

مجلة فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية • السنة الثانية والعشرون • العدد الخامس والثمانون • محرم ١٤٢٩ هـ/ يناير ٢٠٠٨ م

سلامة الغذاء

(الجزء الأول)

- التسمم الغذائي الميكروبي
- محفزات النمو في الإنتاج الحيواني

ISSN 1017 3056

بسم الله الرحمن الرحيم

منهاج النشر

أعزاءنا القراء :

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :ـ

١ـ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لايفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢ـ أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣ـ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤ـ أن لايقل المقال عن ثماني صفحات ولايزيد عن أربع عشرة صفحة مطبوعة .

٥ـ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

٦ـ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

٧ـ المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها .

يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية لاتتجاوز ١٠٠٠ ريال .

محتويات العدد


سلامة الغذاء


دور الأجهزة الرقابية في سلامة الغذاء

المركبات السامة الطبيعية في الأغذية

المراسلات

رئيس التحرير

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ـ الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ ـ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض

هاتف: ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ناسوخ (فاكس) ٤٨١٣٣١٣

البريد الإلكتروني : jscitech@kacst.edu.sa

Journal of Science & Technology

King Abdulaziz City For Science & Technology

Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086

Riyadh 11442 Saudi Arabia

العلوم والتقنية





قراءنا الأعزاء

خلـ ي:الرشـم:من:جـون:الغذاء:ـف ي:ق ضع: الآيـ ل:ـ:ـه كمـل:من: حيث: احتوائـه:خلـي:العذ ارز:الا ها ـيـة:جلالـخـه:ومـسكون:شـيز: رالـح:للأجل: لا حتوائه:خ لي:مواد: هامقخو:ضارقق:الصـحـة: مي كوقوية:جادت:نوج: ميا ئية: عـيعية:جادتخو :رنلخية: طلـ ؤ:وخ لي: الا مه.

جعرف: الامة:الغذاءخدها: لا حيته: الاهد الإهك لأد ي:وخ نم:ب ضع: لإنحـان:لاي:خمراضخو:ـه ثاعر:نشي ة.ة: لتـ ل ه:ومرنة ام:ملوة ط: الشفة: الميكروبق ط:(ا ـكتيـسا:والـ فلوسات:خحـ وره الفلاير جيحزوال فيوم ط: والـروبـوزوا): وخجـلة:مواد: هـا خج لخ ـ وط:الغـذاء ووقطـا لمي ط: وا لـحـويم:الموي:ودقه يحيه:والتل في لإلعا خي:

ستم:التلجد:من: هـ لامة:الغذاء:والمحـ قلة:خلـ ي:حـ و ده: لأمنة:خن: عـوق: جي:ـراء:اختـارات:متـددة:بقيس:نوخية:الحموم:ومحتوا الـ:وفي: اذا: الخصـوص:بقـ يم: لاي:هرـزة:ال ولزيةق ط:الخليجق ورقـ:ـارز: في:ا رواقة: الغذائيـة:ومواي:هـة:ا لتحـ ط:خن: عيـوق:الـ فتيش:خلـ ي: مذ قذ:الـ فذ ل: وخلى:المؤ هحات:الغذائية:والا هوالأ:ـ:وبوخية:المحتهلك:ـ:وبدوسب:العاملين: ق:المؤ هحـ ط:الغذائيـة:ـ:و ضيع:المو ارفـ ط: والقطيـس: ومايل: مذ اع: الشفة:ق:ا هد ذ نلم:ـه ئد ـ رط:متطورة.

من:ي:انب:آخر: متوي: الشفة:الا يمية:خ ل:ال كثير:من:المواد:الـ كيميا ئية: ا لتي:بوي:د:فيها: قشكلـه ـ ي:وا لتي:ومـسكون:لها:دور: في: هطـتها:ضد: ا لفـ رط: ولا حيـاء:الا ويقـة:ولكنهـا: في:الووت:دفحـه:ود:بكون: هـا مة: للإنـحان:والحيوان.

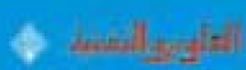
جذلـكخدي:ا هـة ذ نلمـة ذ:ا لفو: في: بـوزية: لـ شلـ ية:والـوا ي:نج ل: زيـادة:نمو الـ:وزيادة:معدل:اللتم:خلي: حـحـ بل:الـ الـ ن: حيث:يؤدي:بـ قة: الموائج ل:زيادة:مع ل:امتصـ ص:الغذاء:ومكـ فـة: لا ضوا:و معك ف:ف ل: بناولها قي ط: اذه:المواد:لها:آثار:ـه لية:خ ل :رنة لإنحـ ل.

سشـ قل: اذا:العدد:خ ل: هـذه:مقا لاـ بتع ل: ق:لامة:الغذاء: ضم قيد ل: الق ول:الثلاثة:ا لتي:دريت:الـ ة:الخ ل:بـ ضمينها في:جل:خدد.

والله من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل،،،

العلوم والتقنية









تم إنشاء قسم علوم الأغذية والتغذية بكلية الزراعة بمسمى قسم الصناعات الغذائية عام ١٣٨٥هـ وفي عام ١٤٠١هـ أصبح قسماً مستقلاً يمنح طلابه درجة البكالوريوس في علوم الأغذية، حيث تم تغيير المسمى إلى قسم علوم الأغذية ليشمل جميع المجالات المندرجة ضمن علوم الأغذية بجانب الصناعات الغذائية، وفي عام ١٤١٠هـ تم تطبيق خطة دراسية جديدة تؤهل الطلاب في مجالي علوم الأغذية وتغذية الإنسان، كما تم في هذا العام إنشاء برنامج "تغذية الإنسان" (*).

وفي عام ١٤١٣هـ تم إنشاء برنامجاً للماجستير في العلوم تخصص "علوم أغذية"، وفي عام ١٤١٧هـ تم تغيير مسمى القسم إلى قسم علوم الأغذية والتغذية ليعكس مجالات القسم بشكل تام، حيث أصبح مسمى تخصص الخريجين "علوم الأغذية والتغذية". وفي عام ١٤١٩هـ أصبح قسم علوم الأغذية والتغذية القسم المشرف الوحيد على برنامج الماجستير المشترك في العلوم تخصص تغذية إنسان. وفي عام ١٤٢٥هـ أنشيء برنامج دكتوراه الفلسفة في تغذية الإنسان (طالبات).

أهداف القسم

تتمثل أهداف القسم فيما يلي:

– إعداد الأخصائيين والباحثين في مجالات علوم الأغذية والتغذية، للعمل في المؤسسات الحكومية والخاصة ومختبرات ومراكز الأبحاث ذات العلاقة.

– تقديم الاستشارات العلمية المتخصصة والحلول المناسبة للجهات الحكومية والمؤسسات ذات العلاقة.

– تقديم دورات إرشادية في مجالات علوم الأغذية والتغذية لقطاعات الدولة المختلفة والقطاع الخاص.

– القيام بالبحوث التطبيقية في مجال علوم الأغذية والتغذية لحل المشاكل التي يواجهها هذا القطاع والعمل على تطويره وتقدمه.

مهام القسم

تتمثل مهام القسم بإجراء البحوث في المجالات التالية:

• ميكروبيولوجيا الأغذية

تشمل بحوث ميكروبيولوجيا الأغذية على ما يلي: دراسة النواحي الميكروبيولوجية للأغذية ومياه الشرب، وسلامة الأغذية، والشؤون الصحية للأغذية، والخصائص التقنية التغذوية والميكروبيولوجيه للأغذية، والملوثات الميكروبية (مفسدة وممرضة) في الأغذية، وإطالة مدة صلاحية الأغذية خاصة الحساسة منها، و القضايا المرتبطة بسلامة الأغذية، و الرقابة والشؤون الصحية، ووعي المستهلك والعاملين والمراقبين الصحيين.

• تغذية إنسان

تشمل بحوث تغذية الإنسان على مايلي: طرق تقييم الاستهلاك الغذائي، ودراسة الوعي التغذوي والعادات الغذائية لفئات المجتمع المختلفة، وتنظيم الكولسترول والبروتينات الشحمية، ومسوحات غذائية، و تقييم الحالة الغذائية، وعلاقة المغذيات بأمراض ارتفاع دهون الدم ، وأيض الفيتامينات، وتأثير نقص بعض العناصر الغذائية على الدهون والبروتينات الشحمية، وأيض البروتينات، ودراسة بروتينات الأغذية، ومثبطات الأغذية وتأثير المعاملات المختلفة عليها، والألياف الغذائية وتأثيرها على الفلزات، ودراسة تأثير البروتينات وأنواع الأحماض الأمينية على الحالة الصحية لمرضى السكر، ودراسة التحكم والعلاج الغذائي لمرضى السكر والسمنة، وتغذية المسنين.

• التقنية الحيوية للأغذية

تشمل بحوث التقنية الحيوية مايلي: استخدام الميكروبات في إنتاج المركبات العضوية من التمور، وإنتاج الإنزيمات الميكروبية باستخدام التمور أو أي من مخلفات الأغذية، و دراسة بعض المنتجات التقليدية والمتخمرة في المملكة العربية السعودية.

• تقنية الأغذية

تشمل بحوث تقنية الأغذية على ما يلي: تطوير طرق حفظ اللحوم الطازجة والمصنعة، وتطوير منتجات الحبوب، تطوير منتجات الألبان، وتطوير منتجات الخضار والفاكهة، ودراسة تقنية الزيوت والدهون الغذائية، وتطوير طرق تصنيع التمور وتقديم الاقتراحات لتحسين خطوات إنتاج التمور، وحفظ الأغذية بالتشعيع ودراسة تأثير ذلك على سلامة الأغذية، ودراسة تأثير عمليات الحفظ والتصنيع على الصفات الحسية والكمية للأغذية.

• ضبط جودة الأغذية

تشمل بحوث ضبط جودة الأغذية مايلي: دراسة سلامة الأغذية من الناحية الميكروبية والكيميائية، وضبط جودة الأغذية (اللحوم والألبان والزيوت والدهون والحبوب والتمور والخضار والفواكه)، وتطوير طرق سهلة ورخيصة لمتابعة تزنخ الدهون والزيوت في الأغذية، ودراسة نظم ضبط الجودة وتطبيقاتها، والتقييم الحسي للأغذية.

• كيمياء الأغذية

تشمل بحوث كيمياء الأغذية على مايلي: تحليل ودراسة مكونات الأغذية، ودراسة تأكسد الزيوت والدهون في الأغذية والمنتجات الزيتية (العوامل والمواد المسؤولة عن نشأة التفاعل وميكانيكية تفاعلات الأكسدة)، ودراسة المواد الناتجة من عملية التأكسد وتأثيراتها على صحة

(*) كان هذا البرنامج مشترك بين قسم علوم الأغذية وشعبة التغذية والاقتصاد المنزلي ويشرف عليه قسم الإرشاد الزراعي الدراسي لحصول على درجة الماجستير في علوم "تغذية الإنسان".

الفرد، ودراسة مركبات النكهة، وتكوين الجذور الحرة وعلاقتها بصحة الفرد، ودراسة مانعات الأكسدة من مصادر طبيعية، والإنزيمات ونشاطها، وتحليل الفيتامينات والفلزات، ودراسة ملوثات الأغذية من الفلزات الثقيلة والمواد المسرطنة، ودراسة بقايا المبيدات الحشرية في الأغذية.

الخدمات الاستشارية

يقوم القسم بتقديم الخدمات الاستشارية العلمية والتقنية للقطاع الحكومي والخاص على النحو التالي:

– دراسة المشاريع الجديدة لمصانع الأغذية من النواحي الفنية، والمساعدة في تشخيص المشكلات وحلها.

– تطوير منتجات غذائية جديدة أو تحسين المنتجات الغذائية لمصانع الأغذية.

– وضع برامج مراقبة جودة الأغذية في مصانع الأغذية وشركات الخدمات الغذائية.

– إجراء البحوث والدراسات التي تطلبها مصانع الأغذية وشركات الخدمات الغذائية.

– تحليل العينات كيميائياً وميكروبيولوجياً.

– تقييم الأغذية حسياً لأغراض التسويق.

– وضع برامج تغذوية لشركات الخدمات الغذائية، والمدارس والجامعات، والمستشفيات، ودور الرعاية الاجتماعية.

– عمل برامج تغذوية لحالات السمنة والنحافة.

– عمل دراسات المسح الغذائي للتعرف على أمراض سوء التغذية في المجتمع ووضع الخطط التغذوية لعلاجها.

أجهزة القسم

تتوفر في القسم العديد من الأجهزة، منها: جهاز الامتصاص الذري، جهاز كروماتوجرافيا الغاز السائل، وجهاز الكروماتوجرافيا السائل ذات الضغط العالي، ومطياف الأشعة تحت الحمراء، ومطياف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية، وجهاز تحليل الأحماض الأمينية، وجهاز تحليل مكونات الحليب، وجهاز تقدير الأنماط البروتينية للأغذية، وجهاز للكشف عن العينات المشععة، وجهاز التجفيد، ومقياس جودة العجائن، ومقياس لزوجة العجائن، وجهاز التعرف على الأجناس والأنواع الميكروبية، وجهاز تحليل مكونات الدم، جهاز قياس مكونات الجسم.

تطور القسم

بدأ القسم عام ١٣٨٥هـ بثلاثة من أعضاء هيئة التدريس ومحاضراً واحداً وإثنان من المعيدين، وفي عام ١٣٩٦هـ أصبح عدد أعضاء هيئة التدريس أربعة أعضاء ومحاضر واحداً وخمسة من المعيدين، وفي عام ١٤٠١هـ بدأ منسوبو القسم السعوديين المبتعثين بالرجوع والانضمام لهيئة التدريس بالقسم واحداً تلو الآخر حتى أصبح القسم يضم ثلاثة وعشرون في مجالات علوم الأغذية والتغذية المختلفة، وثلاثة عشر من المحاضرين والمعيدين بالإضافة إلى مبتعث واحد في المملكة المتحدة لدراسة الماجستير والدكتوراه وأربعة مساعد باحث وإثنا عشر من الفنيين.

كما تجدر الإشارة إلى أن القسم في بداية إنشائه كان فقط يتكون من معملين لتدريس الطلاب وصالة تصنيع أغذية ومعمل بسترة الحليب، وفي عام ١٤٠٠هـ تم إنشاء مبنى مستقل للقسم بمقر الكلية بعليشة، يتكون من صالة تصنيع كبيرة ومختبر لكيمياء وتحليل الأغذية وآخر لميكروبيولوجيا الأغذية، ومختبر بحوث ومعمل لتقنية الحبوب ومنتجاتها، بالإضافة إلى مكاتب أعضاء هيئة التدريس وفصول دراسية مستقلة.

معالم القسم البارزة

يضم القسم عدداً من المعالم البارزة، منها تسعة مختبرات تدريسية، وعشرة مختبرات بحثية، ووحدات تصنيع تجريبية تستخدم في المجالات المختلفة لعلوم الأغذية والتغذية وهي على النحو التالي:

١ـ وحد تصنيع تجريبية لبسترة الحليب بطاقة ١٠٠٠ لتر حليب/ساعة، ويضم أجهزة لتصنيع الجبن والآيس كريم والألبان المتخمرة، وغيرها من منتجات الحليب.

٢ـ وحدة تصنيع تجريبية لتصنيع الأغذية ومنتجاتها، ويضم خطاً متكاملاً لتعليب الأغذية بطاقة إنتاج ١٠٠٠ علبة/ساعة.

٣ـ وحدات تصنيع تجريبية لتصنيع اللحوم ومنتجاتها، ويضم أجهزة ومعدات لتجهيز اللحوم.

٤ـ وحدات تصنيع تجريبية لدراسات الحبوب ومنتجاتها، ويضم أجهزة ومعدات لطحن الحبوب وإجراء اختبارات الدقيق والخبز المختلفة.

إنجازات القسم

تنحصر أهم إنجازات القسم فيما يلي:

- **الإنجازات العلمية**

تمثلت الإنجازات العلمية في: ثمانية أبحاث دعمت من قبل **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، وستة وثلاثون بحثاً تم دعمها من قبل مركز البحوث الزراعية بالكلية، ومشروعين أحدهما بعنوان "دراسة الكيماويات والميكروبات المضرة بالمادة الغذائية"، والثاني بعنوان "دراسة نفايات المسالخ". كما ساهم القسم مع مكتب الإرشاد الزراعي في إصدار ٣٤ كتاباً علمياً، وشارك في ٣٩ ندوة ومؤتمر.

- **خدمة المجتمع**

قدم القسم ١٤دورة خدمية للمجتمع بالتعاون مع عمادة خدمة المجتمع والتعليم المستمر، كما ساهم بالتعاون مع الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس في إعداد المواصفات القياسية الغذائية، وشارك في تقويم بحوث مقترحة مقدمة من **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، وفي مجال التوعية الغذائية من خلال وسائل الأعلام المختلفة، وإجراء بعض التحليلات المختبرية على عينات من الأغذية التي ترد من المؤسسات الحكومية والشركات الوطنية، والمساهمة في أسبوع الجامعة والمجتمع وأسبوع الشجرة.



نشأ التفكير والاهتمام بسلامة الغذاء بعيد الحرب العالمية الأولى، إذ كان شائعاً إبان ذلك التاريخ عمليات غش الأغذية، مثل خلط الحليب بالماء، والزبدة بالمارجرين، وزيت الزيتون بزيت جوز الهند، وغيره من وسائل غش الأغذية الأخرى. وفي الوقت الراهن يواجه المجتمع بشكل شبه يومي بقضايا تتعلق بسلامة الأغذية مثل: الإفراط في تناوله، وتعرض الأغذية إلى معاملات تصنيعية مبالغ فيها، واحتواءها على كميات كبيرة من الملح والأحماض الدهنية المشبعة، وكميات كبيرة من السكريات. وليس ذلك فحسب بل أن غذاءنا يحتوي على العديد من الملوثات الضارة، والمواد الكيميائية الخطيرة، والمكونات الصناعية الضارة، كما أن الغذاء ملوث بالمواد الكيميائية المستخدمة في الزراعة، حيث أن الأراضي الزراعية ممتلئة بالمخصبات والمبيدات التي تنتقل منها إلى الغذاء.

من ناحية أخرى، هناك آراء مناقضة لهذه الاتهامات تظهر في النشرات الطبية والعلمية، وتشير إلى أن مثل هذه الاتهامات التي تطلق عبر وسائل الإعلام غير صحيحة ولا يمكن الأخذ بها على إطلاقها. ويضيف المؤيدون لهذا الرأي من أخصائي التغذية والأكاديميين، وعلماء الأغذية والتغذية بما فيهم العاملين في إدارة الغذاء والدواء، أن الأغذية في الوقت الحاضر ـ خاصة في الولايات المتحدة الامريكية ـ تعد آمنة وأكثر كلفة وتمتاز بتنوعها على مدار العام.

مفهوم سلامة الغذاء

أخذت قضايا مفهوم سلامة الغذاء حيزاً كبيراً من تفكير عامة الناس ولو أن مثل هذا الاتجاه لا يخلو من الإيجابية، إلا أن وضع هذا الموضوع في سياق التهويل والعمومية قد أدى إلى الخوف، والمعاناة من حدوث صدمة وكارثة حقيقية تهدد صحتنا، وبالتالي عدم الحصول على كفايتنا من العناصر الغذائية.

إن نجاح تقنية تصنيع الأغذية في توفير كم هائل من المنتجات الغذائية لمواجهة متطلبات الحياة العصرية قد خلق ـ دون أدنى شك ـ بعض المشاكل، منها: أن المستهلك الآن أصبح أمام خيارات كبيرة قد تخلق له نوعاً من المصاعب في توفير الوجبة المتزنة مما قد يقود إلى سوء التغذية.



إشارة ما سبق فإنه يمكن تعريف سلامة الغذاء بأنها صلاحيته للاستهلاك الآدمي وعدم تعرضه لأي أمراض أو مخاطر نتيجة تناوله، وذلك بإتباع أنظمة ووسائل تعيق وصول العوامل الطبيعية والكيميائية والميكروبية التي تسبب فساد الغذاء وتلوثة بالمرضات. وترتبط سلامة الغذاء بمفاهيم اساسية هي:

- **السلامة**

تتدرج سلامة الغذاء من سلامة مطلقة إلى سلامة نسبية.

- **السلامة المطلقة:** وتعني التأكد من عدم حدوث مشكلة أو إصابة للإنسان نتيجة لاستخدام مادة ما . ونظراً لأن الإنسان يكون عرضة للمخاطر بسبب الغذاء والمواد الكيميائية أو أي ممارسات يومية يقوم بها، فإن السلامة المطلقة تعد أمراً يستحيل الحصول عليه، بل وقد يبدو ذلك مقلقلاً للمستهلك العادي.
- **السلامه النسبية:** وتعني التأكد عملياً من عدم حدوث خلل أو ضرر من مكونات الغذاء عند تناوله بالطريقة والكمية المناسبة.

إن سلامة الغذاء تحت ظروف معينة قد لا تجعله كذلك تحت ظروف أخرى، مثل: تناوله بكميات كبيرة، أو استخدامه بطريقة غير معتادة. وحيث إن السلامة المطلقة أمر مستحيل التحقيق فإن استخدام مصطلح السلامة النسبية للغذاء يعد أكثر قبولاً.

ومما لا شك فيه أن لكل مادة أو عنصر تأثير جيد على الجسم ضمن حدود معينة، ولكن إذا تم تجاوز هذه الحدود فإن

العنصر أو المادة قد تصبح مضرة بالجسم. لذلك فإن سلامة الغذاء، لا تعني سلامته في حد ذاته، وإنما تعني أيضاً سلامة الشخص الذي يتناول هذا الغذاء. إذ يعد الغذاء آمناً لمعظم الناس إذا تم تناوله بالكمية والطريقة المعتادة، وفي نفس الوقت قد يكون ضاراً للأشخاص الذين لديهم حساسية من بعض أنواع الأغذية. فعلى سبيل المثال: يعد السمك المطهي جيداً آمن ومغذي في نفس الوقت، لأنه غني بالبروتين ومنخفض في نسبة الدهن علاوة على احتوائه على أحماض دهنية خاصة (أوميجا -٣)يعتقد أنها مفيدة، لذا ينصح باستهلاكه. ومن جانب آخر، قد يكون هذا السمك ضاراً لشخص آخر لديه حساسية عالية من الأسماك، لذا فإن سلامة السمك كغذاء في هذه الحالة تعتمد على الشخص الذي يتناوله.

• السمية والمخاطر

تعرف السمية (Toxicity)بأنها: مقدرة المادة على إحداث تلف أو ضرر من أي نوع (مزمن أو حاد) تحت أي ظرف من الظروف. ويشمل ذلك إمكانية تضرر الجنين بالتشوهات (Teratogenicity)، أو تغيير الشفرة الوراثية (Mutagenicity)، أو إحداث أورام سرطانية (Carcinogenicity). إضافة إلى ذلك فإن أي انحراف عن المسار الطبيعي في الجسم ينظر له على أنه تأثير سلبي، حتى ولو بدا هذا الانحراف إيجابياً، مثل: زيادة النمو أو زيادة امتصاص عنصر ما. وبالطبع ينظر إلى مثل هذا الأمر من منظور سلبي، إلا إذا تم برهنة إيجابيته أو فائدته للجسم.

من جانب آخر تعني الخطورة (Hazardous) الاحتمالية النسبية لحدوث تلف أو ضرر جراء تناول مادة ما بالكمية والطريقة المعتادة، حيث يعتمد تقييم مدى سلامة الغذاء أو مكون من مكوناته على أساس الخطر الذي قد ينشأ عن تناوله وليس على أساس سميته الذاتية.

لا يدرك عامة الناس الفرق بين السمية والخطورة كما أن الإعلام يفاقم من مشكلة عدم التمييز بين سمية وخطورة الغذاء عندما يقوم بنقل نتائج الأبحاث المنشورة في المجلات العلمية المتخصصة أو المؤتمرات العلمية بطريقة غير صحيحة.

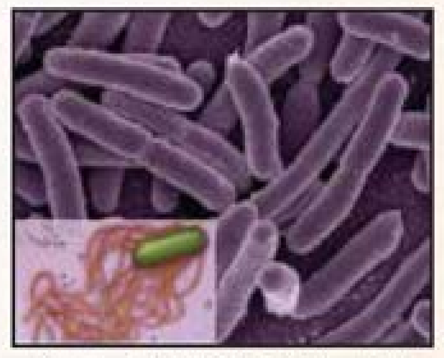
قضايا سلامة الغذاء

تختلف قضايا سلامة الغذاء بصورة ملحوظة بحسب شريحة المجتمع التي تم أخذ وجهات نظرها في ذلك. ولكن يمكن القول أن قضايا متبقيات المبيدات وكذلك المواد المضافة للأغذية تشكل القضايا الأكثر أهمية لدى المستهلك، لأنهما في نظر المستهلك مرتبطتان بإمكانية الإصابة بالسرطان. وقد خلقت هاتان القضيتان نوع من الخوف لدى المستهلك بالرغم من أنهما ضمن العديد من القضايا الخاصة بسلامة الغذاء التي يمكن إجمالها كالتالي:

• التلوث الميكروبي

يعد التلوث الميكروبي للأغذية من أكثر قضايا سلامة الغذاء خطراً، إلا أن ذلك لم يشكل قلقاً أو اهتماماً لدى غالبية المستهلكين. و قد يحدث إن التلوث الميكروبي للغذاء، في أي وقت؛ فمثلاً قد يقوم العديد من المستهلكين في المنازل بتخزين أو إعداد الغذاء بطريقة غير آمنة، مما قد يتسبب في حدوث حالات تسمم غذائي لا ينظر إليها عند تعقب حالات تسجيل التسمم الغذائي. ومع الأسف فإن العديد من المستهلكين قد لا ينظر إلى طريقة تناوله وإعداده للغذاء بأنها سبب الخطر في حدوث حالات التسمم الغذائي.

تهتم الشركات المصنعة للغذاء بدرجة كبيرة بالسلامة الميكروبية لمنتجاتها، كما تبذل وحدات ضبط الجودة في مصانع الأغذية جهوداً كبيرة لمنع وصول المواد الخارجية، مثل الزجاج، أو الأجزاء الحديدية لمعدات التعبئة، أو أجزاء الحشرات إلى منتجاتها. وقد نشأ الاهتمام بالمخاطر الميكروبية والفيزيائية من الخبرة التي اكتسبتها مصانع الأغذية في هذا المضمار، لأن هذه المخاطر تعد أكثر الاحتمالات حدوثاً خلال التصنيع. إضافة إلى ذلك، فإن شركات التصنيع الغذائي التي تخضع لرقابة إدارة الغذاء والدواء تلتزم بممارسات التصنيع الجيدة (Good Manufacturing Practices -GMP)، لما لها من أهمية في مساعدة المصنع للتأكد من أن منتجاته قد تم تصنيعها تحت ظروف مناسبة من التخزين وإتباع الاجراءات الصحية السليمة. كما ينهج العديد من المصانع أسلوب نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (Hazard Analysis and Critical Control Points _HACCP) للتأكد من عدم حدوث أي تلوث أو أخطاء أثناء عمليات التصنيع.



• البكتيريا من أكثر الملوثات الميكروبية للغذاء.

• التلاعب بمحتويات العبوة الغذائية

زادت الشركات الغذائية في الآونة الأخيرة من نشاطها المتعلق بمنع التلاعب بمحتويات العبوة الغذائية، حيث وقعت حوادث عديدة جراء هذا التلاعب، أقربها إلى الذهن إضافة مادة سامة إلى دواء التلينول (Tylenol)، كما حدثت العديد من مشاكل التلاعب بعبوات الأغذية مثل: إضافة مواد زجاجية أو سامة في أغذية الأطفال. لذا قامت الشركات بوضع عبوات مقاومة للتلاعب عبارة عن غلاف حول فتحة العبوة، فإذا تم التلاعب بهذا الغلاف يصبح واضحاً عدم صلاحية العبوة للاستهلاك، وأنها قد تحتوي مواد خارجية ضارة.

• بقايا المبيدات

تعرف المبيدات بأنها مواد كيميائية، أو خليط من مواد كيميائية تستخدم لمنع أو إزالة أو التحكم في الحشرات والنباتات والحيوانات غير المرغوبة. وقد زاد الاهتمام بقضية بقايا المبيدات في المحاصيل الزراعية نتيجة للتقارير التي ذكرت أن العديد من



● الخضروات الطازجة قد تحتوي على متبقيات بعض المبيدات.

الكيميائيات الموجودة في المبيدات أو مكوناتها لم يتم إجراء التجارب الكافية عليها باستخدام أحدث طرق الكشف المتوفرة حالياً.

عند معاملة المحاصيل الزراعية بالمبيدات يتبقى من هذه المبيدات كميات صغيرة على النبات ويطلق عليها متبقيات المبيدات (Pesticide residues). وقد تتواجد هذه المتبقيات في الفواكه والخضار الطازجة والأغذية المصنعة منها ـ العصائر والخبز على سبيل المثال والمنتجات الحيوانية الطازجة والمصنعة إذا تغذت الحيوانات على نباتات محتوية على متبقيات المبيدات. وقد تنتقل المبيدات إلى الغذاء أيضاً في بعض الأحيان من البيئة إلى النبات، مثل: ما حدث للمبيد (د.د.ت) الذي تم حظر استخدامه منذ فترة طويلة.

وعلى الرغم من فوائد المبيدات، إلا أن الاستخدام السيئ لها وكذلك التلوث العرضي بها: قد يؤدي إلى مشاكل صحية للإنسان وتأثيرات بيئية مضرة، لذلك تحدث مشاكل صحية عديدة للإنسان نتيجة لوجود مستويات أعلى من المسموح به من المبيدات على الأغذية. وتتفاوت هذه المشاكل من السمية إلى تأثيرات تراكمية في بعض أعضاء الجسم؛ قد تكون أحد أسباب الإصابة بأمراض السرطان والفشل الكلوي وغيرها.

يخضع استخدام المبيدات في جميع دول العالم إلى تشريعات للحد من آثارها الضارة على الإنسان والبيئة، وتقوم وزارة الزراعة في المملكة العربية السعودية بهذا الدور، حيث يقع على عاتقها الإرشاد والمراقبة؛ للتقليل ما أمكن من آثارها الصحية والبيئية، وقد منعت وزارة الزراعة استخدام ٧٤ مبيداً في المملكة من المبيدات التي ثبت علمياً ضررها على صحة الإنسان. وتقوم إدارة الأبحاث الزراعية بالوزارة بتسجيل المبيدات الزراعية المسموح باستخدامها في المملكة بعد دراستها والتأكد من مطابقتها لشروط التسجيل.

إن توفر نظام رقابي صارم؛ للكشف عن متبقيات المبيدات خاصة في الخضار والفواكه يوفر ضمانة أساسية، للحد من مشكلة متبقيات المبيدات على الصحة العامة والبيئة، لأنها نواة أولى لسلسة من التطورات في مجال التحقق من سلامة الغذاء وحماية البيئة.

● التغذية

بدأت شركات التصنيع الغذائي بالاهتمام بهذا الجانب من سلامة الغذاء في العقود الأخيرة بصورة ملحوظة، حيث أدى اهتمام المستهلك بالتغذية إلى إرغام الشركات على توفير المعلومات التغذوية، كما أن طلب المستهلك لمنتجات منخفضة السعرات الحرارية والدهون والكولسترول والصوديوم قد أرغم الشركات على تصنيع العديد من المنتجات التي تلبي هذه الاحتياجات. فضلاً عن ذلك فإن العلاقة بين الغذاء والأمراض المزمنة شجع الشركات على إنتاج العديد من المنتجات الصحية.

إن زيادة الاهتمام بهذا الجانب لم يكن نتاجاً للشركات فقط وإنما أيضاً لرغبة المستهلك وإدارة الغذاء والدواء، عندما أصبح عدم التوازن الغذائي خطراً ممكن الحدوث. وقد أفادت الاستطلاعات التغذوية حدوث العديد من حالات سوء التغذية مثل: نقص فيتامين(أ) و(ب٦) والحديد والمغنسيوم والكالسيوم.

يجب النظر إلى سوء التغذية من منظوري زيادة أو نقص العناصر، وكلاهما من وجهة النظر العلمية يعتبر سوء تغذية؛ فزيادة تناول عناصر غذائية معينة قد يكون أكثر خطورة من نقص عناصر معينة. فمثلاً يعتقد أن زيادة السعرات الحرارية والدهون والصوديوم، بل وحتى البروتين يسبب العديد من مخاطر الأمراض مثل: السرطان، وزيادة ضغط الدم، وأمراض القلب والشرايين.

أدى زيادة الاهتمام بالجانب التغذوي إلى ظهور بعض الاتهامات التي تقذف من كل جانب عن من المسؤول عن هذه القضية، حيث يلوم البعض شركات التصنيع الغذائي وأنها المسؤولة عن سوء التغذية. وبالطبع فإن بعض من هذه الاتهامات يمكن تبريره، فمثلاً تقدم بعض الشركات أغذية غنية بالملح والدهون (الأحماض الدهنية المشبعة خاصة) وفقيرة في الألياف الغذائية. ومن ناحية أخرى، قد يتعلل البعض بأن المستهلك لم يرغم على شراء هذه المنتجات، ومع الأسف فإن اختيار المستهلك للغذاء لايتم في أغلب الأحيان على أساس القيمة الغذائية؛ وإنما على أساس طعمه ونكهته، وحتى عندما يتم إنتاج مواد ذات قيمة غذائية جيدة من قبل الشركات نزولاً عند طلب المستهلك فإن هؤلاء المستهلكين قد لا يقبلون على شرائها. بمعنى آخر فإننا نرغب في أكل غذاء ما في أذهاننا وآخر بأفواهنا.

● السموم الموجودة طبيعياً في الأغذية

تحتوي الأغذية على سموم موجودة طبيعياً ضمن مكوناتها بما فيها المواد المسببة للسرطان، ولكن قد لا يعي المستهلك ذلك أو قد لا يعيرها اهتمامه؛ ولكن يجب القول بأن شركات الغذاء وإدارة الغذاء والدواء تبدي اهتماماً لهذا الأمر. ويرجع سبب عدم اهتمام المستهلك بذلك إلى



● البقوليات توجد بها طبيعياً كمية من مثبطات الإنزيمات.

وسائل الإعلام التي لا تركز على هذا الجانب، كما أن القوانين والتشريعات وضعت فقط للتعامل مع المخاطر الناشئة من المضافات الصناعية للأغذية، وليس مع المخاطر الناشئة عن المواد الموجودة طبيعياً في الغذاء، وهناك سبب آخر يتمثل في اعتقاد الإنسان العادي أن الأغذية الطبيعية لا تسبب أي مخاطر صحية. وفي الحقيقة إن السموم الموجودة طبيعياً في الأغذية قد تشكل خطورة خاصة إذا تم استهلاك كميات كبيرة من أغذية معينة، أو تم حذف الأغذية التي تحتوي على عناصر غذائية أساسية.

وتشمل السموم الموجودة طبيعياً في الأغذية على سبيل المثال لا الحصر مايلي:

١- مثبطات الأنزيمات، وخاصة الإنزيمات الهاضمة للبروتين، وتوجد عادة في البقول.

٢- المركبات المسببة لتضخيم الغدة الدرقية وتوجد في بعض أنواع الخضار.

٣- السولانين ويوجد في البطاطس.

٤- المركبات التي تنتج سيناند الهيدروجين، وتوجد في الذرة الرفيعة عند مرحلة معينة من الإنبات.

٥- الجسبول الذي يمنع تحول البيسينوجين إلى بيسين، ويحد من التوفر الحيوي للحديد وقد يسبب: فقد الشهية، ونقص الوزن، والإسهال، وفقر الدم، والعقم، والاستسقاء، ويوجد في بذور القطن.

٦- حمض الأوكساليك الذي يرتبط بالكالسيوم وغيره من العناصر المعدنية ويجعلها في صورة غير قابلة للامتصاص، ويوجد في الخضار والفواكه.

٧- مضادات الفيتامينات، مثل: مضاد فيتامين؛ الثيامين وتنتجه بعض أنواع البكتيريا في الأغذية البحرية التي تؤكل طازجة (لا يجرى لها عملية طبخ).

• تشعيع الأغذية

تعد تقنية تشعيع الأغذية من التقنيات الواعدة في مجال التصنيع الغذائي، وخاصة فيما يتعلق بسلامة وصحة الغذاء، وتعد تقنية آمنة لا تؤدي إلى مخاطر صحية إذا استخدمت ضمن الجرعات الموصى بها. وقد أكدت الجهات العلمية بما فيها منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية على سلامة هذه التقنية ودورها في إنتاج غذاء آمناً وذو جودة عالية.

وبالرغم من أن هذه التقنية قد خضعت للبحث المكثف على مدى أكثر من ستين عاماً؛ إلا أن البعض لا زال ينظر إليها بعين الريبة والشك، ويرجع السبب في ذلك إلى عدم التفريق بين التلوث الإشعاعي الناتج عن الحروب النووية أو كوارث المفاعلات النووية وبين الأشعة المؤينة التي تستخدم في المجال السلمي وليس الحربي، ولعل أبرز استخداماتها تعقيم الأدوات الطبية التي تستعمل يومياً في المستشفيات.

التحقق من سلامة مكونات الغذاء

يقع على عاتق علماء السموم ـ في إدارة الغذاء والدواء والمؤسسات الأكاديمية والصناعية ـ التحقق من سلامة الغذاء، حيث يرتكز عملهم بشكل رئيس على التأثير المزمن بدلاً من الحاد عند التعرض للسموم. يستخدم هؤلاء العلماء أحدث ما توصلت إليه أجهزة الكشف عن السموم حتى وإن كانت موجودة بتراكيز منخفضة تصل إلى جزء في البليون، أوحتى جزء في الترليون، ولكن ذلك لايعني المعرفة الكاملة بمدى تأثيرها.

ولضمان سلامة الغذاء توظف الشركات المصنعة خبراء في ضبط الجودة وكيميائي وميكروبيولوجي الأغذية لتقيِّم باستمرار مدى سلامة منتجاتها.وطبقاً للتشريعات فإن الدولة مسؤولة عن سلامة وصحة الأغذية، حيث تقوم بإنشاء العديد من المؤسسات التي يناط إليها مسؤولية التأكد من سلامة الغذاء.



• تشعيع البطاطس حسب الجرعات الموصى بها تقنية آمنة صحياً لغذاء عالي الجودة.

كما أن للمستهلك دور في التحقق من ضمان سلامة الأغذية التي يتناولها من خلال فحصه للعبوات التي يقوم بشرائها ومدى تعرضها للتلاعب ومن خلال رؤيته لأي آثار تدل على تلوث ميكروبي أو غيره. إضافة إلى ذلك فإن على المستهلك أن يخزن ويستخدم ويعد الغذاء بطريقة تضمن عدم تعرضه للتلوث الميكروبي أو غيره من التغيرات التي قد تطرأ عليه وتؤدي إلى فساده وخفض جودته، أو تجعله غير آمن للاستهلاك. ولا يستطيع المستهلك بالتأكيد معرفة فيما إذا كان الغذاء محتوياً على بكتيريا ممرضة أو به مستويات عالية من متبقيات المبيدات أو المواد المشعة أو العناصر الفلزية الثقيلة السامة أو غيرها من الملوثات التي يحتاج الكشف عنها إلى أجهزة معقدة وعمل مضني، لذا فإن الدولة تقوم بمثل هذه المهمات بمراقبة المصادر الغذائية لحماية المستهلك من المخاطر التي لا يستطيع الكشف عنها. إضافة إلى ذلك تقوم الهيئات العلمية الدولية والمحلية بتقييم الجرعة السامة الحادة والمزمنة للمواد التي قد تتواجد طبيعياً في الغذاء أو تلك التي تضاف عمداً أو عرضياً للغذاء.

أما في المملكة العربية السعودية فقد أوكلت مهام الرقابة على سلامة الغذاء إلى عدة جهات رسمية هي وزارة الصحة، ووزارة الشؤون البلدية والقروية، ووزارة التجارة والصناعة، ووزارة الزراعة،



● الأغذية السريعة أكثر عرضة للتلوث الميكروبي.

والهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. كما تم إنشاء الهيئة العامة للغذاء والدواء عام ٢٠٠٢م، وأوكل إليها تنظيم التشريعات الخاصة بالغذاء، ووضع سياسة واضحة للغذاء والتخطيط لتحقيق أهداف هذه السياسة، وتقوم الهيئة بالتحقق من سلامة الغذاء للإنسان والحيوان ومأمونيته وفعاليته، ومأمونية سلامة المبيدات.

اختبارات سمية الغذاء

وضعت إدارة الغذاء والدواء أنظمه لاختبار سمية المواد التي تضاف إلى الأغذية، ولم يقتصر الأمر على ذلك فقط وإنما تجري هذه الإدارة تقييماً لطرق الاختبارات على الدوام لمواكبة المستجدات المستمرة دائماً في حقل علم السموم. كما أن لدى منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية خبراء من دول العالم يعقدون لقاءات دورية لتقييم أي معلومات جديدة عن سمية المضافات ومواد التلوين وبقايا المبيدات التي تستخدم في أي مكان من العالم.

تجرى اختبارات السمية عادة بإعطاء المادة الكيميائية المراد اختبارها إلى حيوانات التجارب، وفي الخطوات الأولى لإجراء اختبار السمية يحدد - في العادة - مصير للمادة الكيميائية داخل الجسم حيث تعلّم (توسم) المادة الكيميائية بمادة مشعة قبل إعطائها إلى الحيوان. وتحدد مثل هذه الاختبارات المسار التمثيلي للمادة وهل تم إخراجها كلياً من الجسم وهل كان هذا الإخراج سريعاً أم بطيئاً، وهل يخزن الجسم هذه المادة أو يحولها إلى مركب آخر أكثر أو أقل سمية من المادة الأصلية. بالإضافة إلى تحديد مصيرها التمثيلي ومدى سلامة ذلك على الجسم.

● نوعيات ومستويات التعرض

تختلف التأثيرات السمية للتعرض المفرد عن التأثيرات الناشئة عن التعرض الحاد، وعموماً فإن تخفيف الجرعة يقلل من التأثيرات الناشئة عن المركب. فمثلاً الجرعة المفردة التي تنتج تأثيراً حالياً وحاداً قد تنتج أقل من نصف التأثير إذا أعطيت على جرعتين وقد لا تنتج تأثيراً إذا أعطيت على ١٠ جرعات لمدة يوم أو أكثر.

ينشأ التأثير الحاد إذا تم التعرض المتكرر للمادة، وذلك عند تراكمها في الجسم قبل تمثيلها أو إخراجها، أو إذا أحدثت تأثيرات سمية غير قابلة للإصلاح، أو إذا كان التعرض المتكرر لا يسمح للنظام بالتغلب على الضرر الناشئ.

تجري بعد الدراسات الأيضية اختبارات التعرض المختلفة - من حادة إلى مزمنه - على حيوانات التجارب

●دراسات السمية الحادة : وهي أولى دراسات اختبارات التعرض التى تساعد على التنبوء بأنظمه الجسم التى تكون أقل عرضة للتأثر بجرعات السمية المزمنه. وتجري هذه الدراسات على جنسين من حيوانات التجارب على الأقل، على أن يكون إحداها من غير جنس القوارض، وتعطى المادة الكيميائية للحيوانات على مستويات مختلفة من الجرعات. يحتفظ بالسجلات المفصلة عن نمو الحيوان وتصرفاته واستهلاكه للغذاء والخصائص الخارجية له، كما تدون الاختبارات السريرية له - تحاليل الدم والبول - وبعد وفاة الحيوان يتم تشريحه لتقييم تأثيرات المادة على الأعضاء الداخلية وملاحظة أي نموات أو تغيرات مجهرية أو أورام سرطانية، وتدون أسباب الوفاة، ومن ثم تحديد الجرعة المميتة لخمسين في المائة من حيوانات التجارب. (L.D50)

● اختبارات السمية تحت الحادة: وتتم بعد إجراء اختبارات السمية الحادة باستخدام ٢-٣ أجناس من حيوانات التجارب التى تكون في العادة فئران وجرذان وكلاب. توضع المادة الكيميائية التي يراد اختبار سميتها في العلائق والماء المعطى للحيوانات لمدة ٢-٣ شهور مع ملاحظة الحيوانات خلال مدة التغذية . ويرسم منحنى تجاوب الجرعة من النتائج المتحصل عليها، وتحدد الجرعة الآمنة للاستهلاك الآدمي من خلال أعلى جرعة لا تسبب أي تأثيرات، وذلك من خلال منحنى تجاوب الجرعة للحيوان الأكثر حساسية للمادة الكيميائية.

يطلق على الجرعة المختارة التي لا تسبب أي تأثير مصطلح "مستوى التأثير غير الملاحظ (No Observable Effect Level -NOEL)، ويستخدم هذا المصطلح - وضع عام ١٩٨٣م بواسطة منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة - لوضع المستويات المسموح بها من مضافات الأغذية والمبيدات. وتقسم قيمة مستوى التأثير غير الملاحظ (NOEL) لأكثر حيوانات التجارب حساسية للمادة الكيميائية في معظم الأحيان على ١٠٠، والقيمة الناتجة بعد التقسيم على ١٠٠ تصبح القيمة القصوى التي يجب أن يتم استهلاكها من قبل الإنسان.

●اختبار السمية المزمنة: وتتم بعد إجراء اختبارات السمية الحادة وتحت الحادة. حيث يغذى الحيوان على عليقة تحوي المادة الكيميائية المراد اختبار سميتها على مدى العمر الاعتيادي للحيوان. وحيث أن ٣-٤ سنوات هي العمر العادي للقوارض فإن هذه المدة تمثل الفترة الزمنية لاختبار

السمية المزمنة. أما مستويات الجرعة لهذه الاختبارات فتتراوح في المدى من جرعة منخفضة جداً إلى جرعات تصل إلى ١٠٠ أو ١٠٠٠ ضعف من الكمية التي يتناولها الإنسان في العادة.

تعطي الاختبارات الثلاثة المذكورة معلومات عن كل من السمية المتراكمة وأي تأثيرات مزمنة للجرعات المنخفضة. وتجري مراقبة الحيوان - كما ذكر - لاختبارات السمية الحادة ويشترط استخدام جنسين من القوارض وجنس آخر من غير القوارض لإجراء اختبارات التغذية للسمية المزمنة. علاوة على ذلك لابد من استخدام ذكور وإناث الحيوانات لمثل هذه التجارب.

وأخيراً يجب التنويه إلى أن كمية المادة المستخدمة في اختبارات السمية تعد سبباً في اختلاف وجهات النظر حيال هذه الاختبارات؛ فمثلاً تستخدم في دراسات تغذية السمية المزمنة مستويات من المادة الكيميائية أعلى من قيمة التأثير غير الملاحظ، ولكن أقل من الجرعة القاتلة لخمسين في المائة من حيوانات التجارب، وقد اقترح استخدام أقل من ٥٪ من المادة في الوجبة لاختبارات السرطان. ويعتقد البعض أنه حتى استخدام هذه النسبة في الوجبة قد يمثل الجرعة التي لا تستخدم عادة في التغذية العادية. ويشعر البعض أنه طالما أن حياة حيوانات التجارب قصيرة فإن استخدام الجرعات العالية هو الخيار الوحيد الأمثل.

كما يجب الإشارة إلى أنه يجري التأكد في هذه الاختبارات من تأثير المادة على إنجاب الحيوانات ومدى تأثر الأجنة بأي تشوهات خلقية أو حدوث طفرات، حيث تستخدم عادة ٣ أجيال من الحيوانات.

الدراسات الوبائية

تأتي الدراسات الوبائية من السجلات المتوفرة عن أناس تعرضوا للمادة الكيميائية عرضياً أوعن طريق مهنتهم، أو من خلال القيام بإجراء التجارب عليهم تطوعياً، فمثلاً لتقييم سرطان المثانة الناشئ عن السكارين يجرى تحليل شهادات الوفاة للمصابين بالسكري لمعرفة فيما إذا كان لديهم معدلات مرتفعة من مرض سرطان المثانة. كذلك يجب مقارنة المعلومات الوبائية مع تلك المتحصل عليها من حيوانات التجارب. وتعد طريقة التعرض للمادة المراد التحقق منها أحد العوامل التي يجري مقارنتها، وتختلف شدة تأثير المادة حسب طريقة التعرض لها؛ حيث تكون أكثر تأثيراً عند أخذها بالحقن ثم تخف حدتها تنازلياً بالاستنشاق، والحقن تحت الجلد والحقن في العضلات والجلد والتناول عن طريق الفم، وملامسة الجلد. يجب مقارنة طريقة التعرض للمادة مع الطريقة التي يتعرض لها المستهلك في العادة لتلك المادة في الغذاء وكذلك مقارنة الجرعات التي تعطى منها مع الكمية التي يتم تناولها عادة من قبل المستهلك.

● المستويات الآمنة للغذاء

يقوم خبراء من إدارة الغذاء والدواء ومنظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية بتقييم نتائج كل الاختبارات التي تم إجراؤها وتلك التي تحصل عليها من تعرض الإنسان للمادة الكيميائية، وإذا ثبت أن استخدام هذه المادة آمن في الغذاء فإنه يتم تقدير المستويات المسموح بها، حيث يستخدم مستوى التأثير غير الملاحظ كأساس لتحديد المتناول اليومي المقبول (أو المسموح) (Acceptable Daily Intake -ADI)، وهو يعرف بأنه كمية المادة التي يمكن استهلاكها يومياً على مدى الحياة مع التيقن العلمي - طبقاً للحقائق المعروفة - بأنها لن تؤدي إلى حدوث أضرار على المستهلك. ويمكن أن يعمم المتناول اليومي المقبول على مجموعة من المواد قريبة العلاقة بعضها ببعض.

ولوضع المتناول اليومي المقبول يقسم مستوى التأثير غير الملحوظ على المائة الأقل لضمان حيز من الأمان. وهو أقل بـ ١٠٠ مره من الكمية الآمنة للحيوان، والذي يعتبر ضرورياً بناءً على حقيقة أن عدد الحيوانات المختبرة يعتبر صغيراً إذا ما قورن بعدد الناس الكبير الذين يتعرضون للمادة. علاوة على ذلك فإن أكثر الناس حساسية، مفترض أن تكون حساسيتهم للمادة أكثر من ١٠ أضعاف حساسية الحيوانات لها. أما بالنسبة للمادة المسببة للسرطان فقد تم اقتراح عامل أمان ١٠٠٠.

يجري بعد ذلك تحليل للمتناول الغذائي للتأكد من عدم حصول المجموعات العمرية على كمية من المادة أعلى من المتناول اليومي المقبول. ولاجراء ذلك تستخدم العديد من الطرق مثل: تذكر المتناول التغذوي، ومفكرة الغذاء، وسجلات وزن الغذاء، واختبارات المتناول الغذائي، ومعلومات اختفاء الغذاء، وسجلات المسوح الغذائية. ولاشك أن لكل طريقة من الطرق المذكورة بعض السلبيات من حيث زيادة أو قلة التقدير، فإنه يتم تجميع النتائج من كل هذه الطرق للخروج بنتائج تزيد من دقة تقدير المتناول الغذائي.

على الرغم من كل ذلك هناك العديد من الأسئلة التي تظل دون إجابة فيما يتعلق بالتأكد من أن المتناول من مكونات من الأغذية لا يتجاوز المتناول اليومي المقبول، فعلى سبيل المثال، لا تأخذ غالبية الطرق في الحسبان الاختلافات الفصلية والجغرافية والثقافية والاقتصادية والاجتماعية للمتناول من الغذاء والتأثيرات على الذين يتناولون أنواع قليلة من الأغذية مثل الأطفال والرضع.

خلاصة

يعد تقييم كل مكونات الغذاء للكشف عن مخاطرها السمية عملاً مضنياً، فمثلاً قد يحتوي غذاء واحد على ٥٠٠ مكون كيميائي ثانوي، بالإضافة إلى ٧-١٠ مكونا رئيس. وقد يتطلب الأمر سنوات لتقييم غذاء واحد، وحيث أن تقييم كل المكونات عمل غير ممكن وغير عملي، لذا يجب التفكير في أسلوب عملي أكثر قبولاً. ولعل أحد الاقتراحات عمل ما يسمى شجرة القرار لتصنيف المواد إلى مواد منخفضة ومتوسطة وعالية الخطورة. كما أن العوامل الأخرى مثل: التركيب الكيميائي للغذاء ومشابهته لمركبات خطيرة معروفة وتمثيله وخزنه في الجسم وتكرارية تناوله قد تستخدم لتصنيف درجة الخطورة. وتركز الاختبارات فيما بعد على المجموعة ذات الخطورة العالية، التي لها قيم منخفضة من الجرعة المميتة لخمسين في المائة من حيوانات التجارب ويعتقد أن لها تأثيرات فورية أو طويلة المدى غير قابلة للعلاج.



دور الأجهزة الرقابية في دول الخليج لضمان سلامة الأغذية

م. بـشـيـر حـسـن يـوسف

على الرغم من التطورات الكبيرة في التقنيات الحديثة للتصنيع الغذائي إلا أن إنتاج غذاء آمن والمحافظة على سلامته يظل من أهم التحديات التي تواجه أجهزة الرقابة الغذائية على مستوى العالم، حيث أصبحت الأمراض المنتقلة بواسطة الغذاء من أكبر المشاكل الصحية في عالمنا المعاصر، إذ اعتبرت منظمة الصحة العالمية (World Health Orgnization-WHO) أن هذه الأمراض هي السبب الأساسي للوفيات في أوروبا، والتي قد تلحق أضراراً بالغة بالتجارة والسياحة.

تشير المعلومات المتوفرة إلى أن أغلب هذه الأمراض تحدث بسبب سوء التعامل مع الأغذية في إحدى مراحل التصنيع الغذائي، إلا أنه يمكن التغلب على كثير من هذه المشاكل بإتباع الأساليب الصحية المناسبة في مراحل تحضير وتصنيع وتداول الأغذية.

ولضمان التغلب على مشاكل سلامة الغذاء يجب أن تسود فلسفة أن الرقابة الغذائية عبارة عن منظومة متكاملة تضم عدة حلقات، وأن مسؤولية سلامة الغذاء هي مسؤولية تضامنية تتطلب أن يكون جميع من في هذه الحلقة واعين بدورهم لتفادي وجود أي ثغرة يمكن أن تؤدي لكارثة. وقد تزايد في الآونة الأخيرة اهتمام المستهلكين بطريقة إنتاج الأغذية وتجهيزها وتسويقها، وتزايدت مطالباتهم بأن تتحمل الحكومات مسؤولية أكبر لحماية المستهلك وضمان سلامة الأغذية.

يستعرض هذا المقال دور أجهزة الرقابة الغذائية في ضمان سلامة الغذاء، وذلك بالتركيز على دول مجلس التعاون الخليجي.

سلامة الأغذية

كثيراً ما يحدث خلط بين عبارتي سلامة الأغذية وجودة الأغذية. فالمقصود بسلامة الأغذية الإشارة إلى جميع مصادر الأخطار التي تجعل الغذاء مضراً بصحة المستهلك، أما جودة الأغذية فتعني جميع الصفات الأخرى التي تؤثر في تقييم المستهلكين للمنتجات. ومن هذه الصفات صفات سلبية مثل التلف، أو التلوث بأي من الملوثات، أو تغير اللون، أو وجود رائحة، كما تشمل صفات إيجابية مثل منشأ الغذاء، واللون، والطعم، والرائحة، وطريقة تجهيز الأغذية.

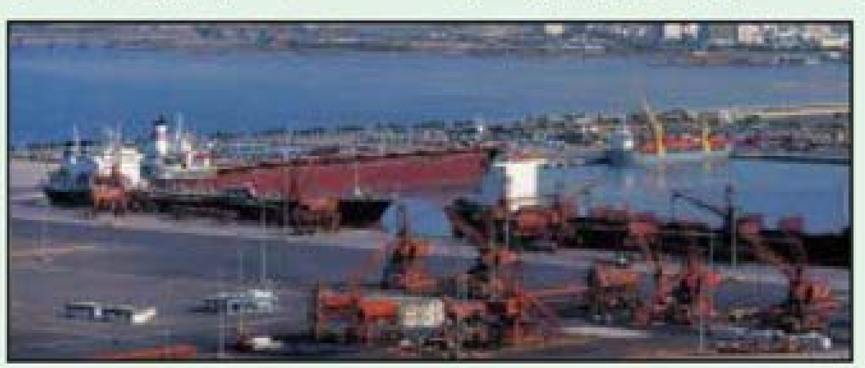
الرقابة الغذائية

تتمثل الرقابة الغذائية في مجموعة من الأنشطة الرقابية التي تقوم بتنفيذها السلطات الوطنية أو المحلية أثناء مراحل الإنتاج والتصنيع والتداول والتخزين والتجهيز والتوزيع لتوفير الحماية للمستهلك، والتأكد من سلامة جميع الأغذية وصلاحيتها للاستهلاك البشري.

تتم عملية الرقابة الغذائية بواسطة ما يسمى بالأجهزة الرقابية وسلامة الأغذية، حيث تخضع الأغذية لعمليات تفتيش مختلفة تبدأ من ورود الأغذية إلى منافذ الدخول وحتى وصولها لطاولة المستهلك؛ لغرض التأكد من صلاحيتها وسلامتها للاستهلاك الآدمي. ويتم ذلك وفقاً لما يلي:

- **توظيف كوادر تفتيش غذائي مؤهلة**

ولضمان التطبيق السليم لأسس سلامة الأغذية، تقوم أجهزة رقابة الأغذية



● التفتيش بأحد الموانئ.

بتوظيف أفضل الكوادر الفنية، إضافة لتنفيذ برامج تدريبية مكثفة لتطوير قدرات العاملين في هذا المجال الحيوي. إذ يجب أن يقوم المفتش بدور تعليمي وأن يسهم بفعالية في تقديم المعلومات والتثقيف والمشورة بدلاً من قيامه بالدور البوليسي الذي يقوم به بعض العاملين في مجال الرقابة الغذائية.

وفي هذا الصدد لا بد من إعداد مقررات تفصيلية ووسائل مرئية ومسموعة لتعزيز المواد التدريبية العلمية المطلوبة لتدريب المفتشين نظرياً وعملياً حول الأسس العلمية المعتمدة لإجراءات التفتيش ويتضمن ذلك ما يلي:

* **المقررات التدريبية العلمية الأساسية:** وتشمل مايلي :

- سلامة الأغذية العامة.
- علوم وتكنولوجيا الأغذية.
- الممارسات الصحية الغذائية العامة.
- القوانين والتشريعات الغذائية الدولية والإقليمية والمحلية.
- أسس التفتيش الغذائي وطرق سحب عينات الأغذية.
- استخدام الحاسب الآلي ونظم الربط الإلكترونية المتخصصة في السلامة الغذائية.

* **المقررات التدريبية العلمية المتخصصة:** وتشمل مايلي:

- علوم وتكنولوجيا الألبان ومنتجاتها.
- علوم وتكنولوجيا اللحوم والأسماك ومنتجاتها.
- علوم وتكنولوجيا الخضروات، الفاكهة والحبوب ومنتجاتها.
- علوم وتكنولوجيا تصنيع المنتجات الغذائية الأخرى حسب نوع الصناعات الموجودة في الدولة المعنية.

• المواصفات والمقاييس

أدت عولمة سلسلة توريد الأغذية، وتزايد أهمية هيئة الدستور الغذائي، والالتزامات الناشئة عن اتفاقات منظمة التجارة العالمية إلى اهتمام لم يسبق له مثيل بوضع مواصفات ولوائح غذائية فعالة، وذلك للتوفيق بين هذه المواصفات والإجراءات المتبعة في سلامة الأغذية، مما يؤدي لتطبيق مبدأ العدالة عند نشوء أي خلاف فيما يتعلق بمطابقة الأغذية لهذه المواصفات. تشكل هذه المواصفات والقوانين والشروط والإجراءات الأساس الذي تتبعه الأجهزة الرسمية لضمان سلامة المواد الغذائية وحماية المستهلك وتطبيق شروط التجارة النزيهة بالصورة التي تمنع الغش التجاري بالأغذية. ويجب أن تغطي هذه القوانين كافة عمليات الرقابة على الأغذية في جميع مراحل الإنتاج والتصنيع والاستيراد والتجهيز والتخزين والنقل والتوزيع والتجارة.

• تدريب العاملين بالمؤسسات الغذائية

يجب أن يكون كل المتعاملين بالأغذية على دراية كاملة بأسس السلامة الغذائية ويجب أن يكونوا حاملين للمؤهلات المناسبة لهذا التخصص. ولهذا الغرض تعمل أجهزة الرقابة الغذائية على التأكد من إخضاع هؤلاء المتعاملين لدورات تدريبية متخصصة حسب طبيعة الأغذية التي يتعاملون معها واحتمالية تلوثها بالكائنات الدقيقة الممرضة أو المسببة للتلف، أو الملوثات الكيميائية أو الفيزيائية، إضافة لطرق تحضير هذه الأغذية قبل تقديمها للمستهلك، فضلاً عن ظروف تخزينها وفترة صلاحيتها المتوقعة.

• التفتيش بمنافذ الدخول

تعد منافذ الدخول في دول مجلس التعاون الخليجي نقاط التحكم الأولى في منظومة سلامة الأغذية، حيث يقوم مشرفو الرقابة الغذائية بهذه المنافذ بالتأكد من مطابقة الأغذية المستوردة للشروط المعتمدة من حيث توفر المستندات المطلوبة (الشهادات الصحية، شهادات الحلال بالنسبة للحوم والدواجن ومنتجاتها، شهادة الخلو من الإشعاع وغيرها)، هذا فضلاً عن الكشف الظاهري على كافة المنتجات وجمع عينات من هذه الأغذية وفق الآليات المعتمدة وإرسال هذه العينات للمختبرات للتأكد من مطابقتها للشروط والمواصفات المعمول بها.

وتتبنى بعض أجهزة الرقابة الغذائية مثل إدارة الرقابة الغذائية ببلدية دبي - الإمارات العربية المتحدة برامج إلكترونية



● عرض بعض المنتجات الغذائية .

لإحكام الرقابة على الأغذية المستوردة. وقد أسهمت هذه البرامج في تسهيل إجراءات التفتيش على كل الأغذية بفعالية كبيرة.

• التفتيش على المؤسسات الغذائية والأسواق

بعد التأكد من سلامة الأغذية المستوردة، يتم قبول هذه الأغذية، فتصبح أغذية متداولة، وقد تكون أغذية للاستهلاك المباشر أو أغذية تحتاج لتصنيع أو تحضير. ولإحكام السيطرة على هذه الحلقة من حلقات سلسلة التصنيع الغذائي يتم التفتيش على هذه الأغذية من خلال التفتيش الدوري المبرمج على كافة المؤسسات الغذائية مثل: المصانع، ومؤسسات التموين الغذائي، والفنادق، ومتاجر الأقسام والمجمعات الاستهلاكية، والأسواق، والمطاعم، والكافتيريات، وغيرها من المؤسسات الغذائية.

• التثقيف الغذائي وتفعيل دور المستهلك

اختلف اهتمام المستهلكين في الآونة الأخيرة، حيث كانوا في الماضي يهتمون بالأمور الظاهرية، مثل: وزن أو حجم المادة الغذائية، وبيانات العبوة المضللة، إلا أنهم بدأوا الآن بالاهتمام بالمخاوف "غير المرئية" مثل الميكروبات، ومخلفات المبيدات، والملوثات البيئية، والمواد المضافة للأغذية، والأغذية المعدلة وراثياً، وغيرها من المواضيع الأخرى. ومع ظهور الإنترنت وجمعيات حماية المستهلك تزايدت الضغوط على الحكومات والأجهزة الرقابية من أجل حماية المجتمع من الأغذية الخطرة وذات النوعية الرديئة.

ولإحكام الرقابة الغذائية على هذه الحلقة المهمة من حلقات سلسلة التصنيع الغذائي، تقوم أجهزة الرقابة الغذائية بعقد الدورات والندوات التثقيفية القادرة على توضيح المبادئ الصحيحة لسلامة الغذاء وذلك من خلال المدارس، والمراكز التجارية، والمراكز الصحية، الأندية، والجمعيات، وغيرها من المراكز المختلفة، فضلاً عن التعاون مع الشركاء الاستراتيجيين من الهيئات والدوائر المحلية.

وفي هذا الإطار يجب وضع هذه البرامج بصورة تضمن توفير معلومات واضحة وسهلة بحيث لا تستعصي على فهم المستهلك، فضلاً عن تفعيل بنود مواصفات بطاقات البيانات التوضيحية على العبوات الغذائية، وذلك لتمكين المستهلك من حماية غذائه من التلوث عبر إتباع الطرق السليمة للتخزين والتداول والتحضير.

هذا ومن المهم تثقيف المستهلك بضرورة عدم تصديق الإشاعات غير العلمية التي يتم تداولها في الأوساط الإعلامية، مثل: الإنترنت، والرسائل النصية القصيرة وترسيخ مبدأ الحصول على المعلومة من المصدر الصحيح وعبر المواقع الإلكترونية الموثوقة، مثل مواقع هيئة دستور الأغذية (CODEX)، وأجهزة الرقابة الغذائية للدول المتطورة في سلامة الأغذية، مثل وكالة الغذاء والدواء الأمريكية (Food & Drug Administration-FDA)، وهيئة تفتيش الأغذية الكندية (Canadian Food Inspection Agency-CFIA)، وهيئة الغذاء البريطانية والأسترالية (Food Standards Australia New Zealand-FSANZ)، ومفوضية الاتحاد الأوروبي (European Commission-EC).

كما يجب على الأجهزة الرقابية تشجيع المستهلك على إبلاغها الفوري عند الشعور بأي أعراض تسمم غذائي، فضلاً عن التبليغ عن أي ممارسات خاطئة بالمؤسسات الغذائية المختلفة.

ولتعميق ثقافة السلامة الغذائية يجب أن تتضمن المناهج الدراسية مبادئ التعامل السليم مع الأغذية.

• إدارة مختبرات الأغذية

تقوم أجهزة الرقابة الغذائية باستخدام المختبرات التي يتم اعتمادها وتقييمها في إطار برنامج معترف به رسمياً لضمان القيام بالاختبارات بصورة جيدة تكفل ثقة كبيرة في نتائج الاختبارات، كما يجب إتباع طرق التحليل المعتمدة من قبل الجهات المختصة مثل اليوكاس (United Kingdom Accreditation Service-UKAS).

ويجب أن تتوفر في المختبرات تجهيزات كافية لعمل التحليلات الفيزيائية والميكروبيولوجية والكيميائية، وبمكتبة إذا لزم الأمر. هذا إضافة لتوفير موظفين



• فحص الأغذية بالمختبر.



● التأكد من صلاحية المنتج الغذائي يعد ضرورياً لحماية المستهلك.

بمهارات ومؤهلات تمكنهم من أداء مهامهم باتقان عال.

● تحليل مخاطر الأغذية

تعتبر هذه الجزئية الحلقة الأضعف فيما يتعلق بسلامة الأغذية بدول مجلس التعاون الخليجي، إذ لا توجد برامج واضحة لدى كثير من الأجهزة الرقابية لتحليل وتقييم مخاطر الأغذية بالصورة العلمية المعتمدة. لذا يجب أن تعمل أجهزة الرقابة الغذائية على تطبيق مفهوم تحليل وتقييم الأخطار وهو المفهوم الذي بدأ تطبيقه في أغلب الدول المتقدمة. يعمل هذا المفهوم على تقييم مخاطر الأغذية وفق أسلوب علمي يضع في الحسبان كل المخاطر الميكروبيولوجية، والكيميائية، والفيزيائية المحتمل وجودها في المنتج الغذائي، إضافة إلى طريقة استهلاك المنتج ومدى استهلاكه من قبل شرائح المجتمع ذات المناعة الضعيفة، مثل الأطفال، كبار السن، الحوامل، المرضعات، وغيرهم من المرضى.

وتشمل برامج تقييم المخاطر إعداد خطة متكاملة لجمع العينات من الأغذية المستوردة والمتداولة - باستخدام أنظمة الحاسوب - وذلك على مستوى الصنف، وليس على مستوى المجموعات الغذائية.

مهام الأجهزة الرقابية

تشمل هذه المهام أساليب متكاملة من الاستراتيجيات الوقائية والتثقيفية التي تضمن سلامة الأغذية في كل حلقة من حلقات سلسلة التصنيع الغذائي وهذه المهام هي كالتالي:-

١- التأكد من تطبيق المؤسسات الغذائية للبرامج الأساسية لسلامة الأغذية (Pre-requisite Programs) والتي تشمل:

- التفتيش على البيئة المحيطة بالمؤسسات لضمان توافقها مع الشروط الصحية، وما تتطلبه المواصفات واللوائح.
- التفتيش على البيئة الداخلية للمؤسسات والتي تشمل: الجدران، والأرضيات، والأسقف، للتأكد من كفاية مساحة العمل، والتخزين، والعرض، والتهوية والإضاءة.
- التأكد من وجود البطاقات الصحية للمتعاملين بالأغذية، ووجود نظام لضبط الأمراض التي يمكن أن يُصاب بها هؤلاء المتعاملين.
- تطبيق شروط النظافة الشخصية والممارسات الصحية للمتعاملين بالأغذية.
- وجود غرفة تبديل ملابس للعاملين.
- التوزيع الصحيح لمعدات التحضير والتصنيع بالصورة التي تضمن سلامة الأغذية وتتفادى التلوث التبادلي.
- التأكد من صحة وسلامة المياه المستخدمة في التحضير والتصنيع.
- التأكد من القيام بعمليات التنظيف والتعقيم السليم بالمؤسسة.
- إتباع برنامج فعال لمكافحة الحشرات والآفات بالمؤسسات الغذائية.
- التخلص السليم من النفايات السائلة والصلبة.
- التحكم في درجات الحرارة.
- النقل السليم للأغذية.

٢- تقييم أنظمة سلامة الأغذية الحديثة، مثل: نظام تحليل مصادر الخطر عند نقاط الرقابة الحرجة "الهاسب"، (Hazard Analysis and critical control point-HACCP) (الأيزو ٢٢٠٠٠) (ISO 22000)، والتموين الغذائي الآمن (Assured Safe Catering)، وغيرها من الأنظمة المعتمدة من الهيئات العالمية، مثل هيئة دستور الأغذية (CODEX).

ألزمت أغلب أجهزة الرقابة بدول الخليج المؤسسات الغذائية (خاصة مصانع الأغذية) بضرورة تطبيق نظام الهاسب والذي يعد نظاماً وقائياً يعمل على تفادي مشاكل سلامة الأغذية قبل حدوثها. ولأهمية هذا النظام نورد فيما يلي مبادئه الأساسية:

- تحليل مصادر الخطر.
- تحديد نقاط التحكم الحرجة.
- تعيين الحدود الحرجة.
- إعداد أنظمة المراقبة للنقاط الحرجة.



● تحضير المياه النقية.

- تحديد الإجراءات التصحيحية الواجب اتخاذها عندما تسجل المراقبة أن هناك خلل في نقطة تحكم حرجة.

- التأكد من صحة الإجراءات للتحقق من ان نظام (الهاسب) يعمل بكفاءة.

- التوثيق وحفظ السجلات الخاصة بكل الإجراءات السابقة

٣- جمع عينات من الأغذية خلال مراحل التجهيز، والتخزين، والنقل أو البيع للتاكد من استيفائها لشروط السلامة المطلوبة، وتوفير البيانات اللازمة لعمل تقييم للأخطار والتعرف على المؤسسات المخالفة. ويكون ذلك لغرض التعرف الظاهري على مختلف أشكال فساد الأغذية، والتعرف على الأغذية غير الصالحة للاستهلاك البشري أو الأغذية التي تُباع بطريق الغش للمستهلك، واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة.

٤- التعرف على دلائل وقوع أي مخالفات قانونية، وجمع الأدلة وتحويلها إلى الجهات المختصة والمثول أمام المحاكم عند الضرورة.

٥- تشجيع المؤسسات الغذائية على الامتثال الطوعي للتشريعات وإتباع الإجراءات الصحية المعتمدة.

٦- إصدار الشهادات الصحية المطلوبة من قبل الدول المستوردة.

نظام تصنيف المؤسسات الغذائية

يتم تصنيف المؤسسات الغذائية حسب درجة خطورتها، وذلك على النحو التالي:-

- **مؤسسات ذات خطورة منخفضة:** مثل المقاهي، المحامص، المطاحن، إلخ.

- **مؤسسات ذات خطورة متوسطة:** مثل المخابز، البقالات، تجارة الحلويات والسكاكر، إلخ.

- **مؤسسات ذات خطورة مرتفعة:** مثل المصانع، المطاعم، الملاحم، إلخ

تقوم أجهزة الرقابة الغذائية بتحديد درجة التزام كل مؤسسة بتطبيق الشروط الصحية المعتمدة ، وذلك وفق نظام نقاط يعمل على تقييم المؤسسة الغذائية حسب المجموع الكلي للنقاط المتحصل عليها ، ومن ثم إعطاء المؤسسة تقدير مثل (ممتاز، جيد جداً، جيد، متوسط، متدني). هناك مزايا عديدة لهذا النظام من بينها:

١- التركيز على المؤسسات ذات المستوى الصحي المتدني بإعطائها وقت أطول للتفتيش والمتابعة.

٢- توفير معلومات إحصائية تستعمل كمؤشر على مستوى أداء وتطور المؤسسة.

٣- استغلال الامكانيات البشرية والمادية بشكل أفضل.

٤- خلق جو من التنافس الشريف بين المؤسسات من أجل الحصول على أفضل درجة، ومعاقبة المؤسسات التي تخفق في تحسين مستواها.

٥- استخدام الحاسوب المحمول لتسجيل مخالفات المؤسسات الغذائية للمتطلبات الصحية التي تضمن سلامة الأغذية.

التحديـــــات

تواجه دول مجلس التعاون الخليجي - مثلها مثل أغلب دول المنطقة والعالم - تحديات كبيرة فيما يتعلق بضمان سلامة الأغذية، ومن أهم هذه التحديات:

١- اعتماد أغلب دول مجلس التعاون الخليجي على الأغذية المستوردة ، مما يتطلب رقابة فعالة على منافذ الدخول لهذه الدول.

٢- زيادة سرعة توسع المدن وتغير أنماط المعيشة ، مما أدى بدوره للاعتماد على الأغذية الجاهزة ، وزيادة تناول الوجبات السريعة بالمطاعم.

٣- استيراد دول مجلس التعاون الخليجي كميات كبيرة من الأغذية ذات المنشأ الحيواني ، مما يعني ضرورة التأكد من إتباع مبادئ الشريعة الإسلامية فيما يتعلق بهذه الأغذية.

٤- تزايد حالات الغش التجاري في الأغذية مع زيادة الانفتاح الاقتصادي.

٥- زيادة المشاكل الناتجة عن الأمراض التي تنقلها الأغذية وظهور مصادر جديدة للمخاطر المنقولة بواسطة الأغذية مثل:

- الأخطار الميكروبيولوجية.
- متبقيات المبيدات والعقاقير الطبية.
- إساءة استخدام المواد المضافة للأغذية.
- الملوثات الكيميائية، بما في ذلك السموم البيولوجية، مثل الافلاتوكسينات.
- الأغذية المسببة للحساسية.
- هرمونات تنشيط النمو التي قد تُستخدم في إنتاج المنتجات الحيوانية.

٦- سرعة تغير تقنيات إنتاج الأغذية وتجهيزها وتسويقها، مما يعني ضرورة مواكبة الأجهزة الرقابية لهذه السرعة وسنّ القوانين وإعداد المواصفات المناسبة لها.

٧- ضرورة توفير الإمكانيات العلمية لغرض تحليل مخاطر الأغذية بصورة منطقية، وذلك لضمان حماية المستهلك من الملوثات المختلفة.

٨- ظهور الأغذية الناتجة عن الكائنات المحورة وراثيًا ، مما يعني ضرورة إجراء البحوث والدراسات المتعلقة بهذا ، لإعطاء

الرأي المفصل بخصوص هذه الأغذية.

التوصيات والرؤى المستقبلية

بعد استعراض الأدوار التي تقوم أجهزة الرقابة الغذائية بدول مجلس التعاون الخليجي، تبين أن هذه الأجهزة تقوم بجهود جبارة لضمان سلامة الغذاء، وذلك باستخدام أفضل الأساليب العلمية المتاحة. إلا أن هناك بعض النقاط التي لا بد من القيام بها من قبل هذه الدول لتحقيق مستوى أفضل من الرقابة على الأغذية، فيما يلي إيراد بعض هذه النقاط:

١- إنشاء وحدة إقليمية مختصة بتحليل وتقييم المخاطر يكون من مهامها الأساسية الآتي:

– استخدام تحليل المخاطر في عملية التخطيط الاستراتيجي للسلامة الغذائية.

– استخدام مفاهيم تقييم المخاطر في تقييم المؤسسات الغذائية.

– تحليل مخاطر الأغذية الجديدة التي تدخل في تصنيعها تقنيات و مواد جديدة مثل الأغذية المعدلة وراثياً، الأغذية المعالجة بالإشعاع... الخ .

– استخدام تحليل المخاطر في إعداد مواصفات الأغذية المختلفة، لأن هذا هو التحدي الحديث، والذي أشارت إليه لجان ال (CODEX) المختلفة التي اقترحت أن تكون المواصفات مبنية على أسس جديدة، من تحليل، وتقييم المخاطر، وليس بناء على الطرق التقليدية.

– عقد دورات متخصصة في مجال تحليل المخاطر.

– المراجعة المستمرة لنظام أخذ العينات باستخدام تحليل و تقييم المخاطر.

٢- اعتماد مختبرات أغذية خاصة من قبل الجهات الرسمية، وذلك لمساعدة المصانع والمؤسسات الغذائية لإجراء الفحوصات اللازمة لغرض المراقبة الذاتية لمنتجاتها.

٣- اشتراط تطبيق نظام (الهاسب) في المصانع التي تورد الأغذية لدول مجلس التعاون الخليجي، فضلاً عن اشتراط وجود شهادات تحليل من مختبرات معتمدة في بلد المنشأ للأغذية المستوردة خاصة بعض الفحوصات التي يتعذر القيام بها في دول مجلس التعاون الخليجي.

٤- التركيز بصورة أكبر على مسوحات الأغذية وإجراء الدراسات الميدانية الهادفة لمعرفة اتجاهات المستهلك والاستفادة من هذه المعلومات في بناء إستراتيجية متكاملة للسلامة الغذائية بدول مجلس التعاون الخليجي.

٥- توحيد كافة إجراءات التصدير والاستيراد وإجراءات التفتيش على المؤسسات الغذائية.



● احد مختبرات الأغذية .

خاتمة

يكمن الحل الأمثل لضمان سلامة الأغذية في إنشاء جهاز موحد للرقابة الغذائية على مستوى دول مجلس التعاون الخليجي، وذلك للاستفادة القصوى من كل الإمكانيات البشرية والمادية المتاحة، إضافة لتعميم التجارب الناجحة لبعض دول المجلس فيما يتعلق بسلامة الأغذية.

المراجع

– هيئة الدستور الغذائي ـ الإطار الاستراتيجي (٢٠٠٣ – ٢٠٠٧م). منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، منظمة الصحة العالمية، روما ٢٠٠٢م.

– الهاسب: ١٢ خطوة نحو النجاح، **يونيس تايلور**، جامعة سالفورد، المملكة المتحدة. ٢٠٠٣م .

– هيئة الدستور الغذائي ـ نظم التفتيش على الواردات والصادرات الغذائية وإصدار الشهادات. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، منظمة الصحة العالمية، روما ٢٠٠١م.

– هيئة الدستور الغذائي ـ سلامة الأغذية ـ النصوص الأساسية. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، منظمة الصحة العالمية، روما ١٩٩٩م .

– أضواء على الدستور الغذائي (منظمة الصحة العالمية – منظمة الأغذية والزراعة بالأمم المتحدة) روما ٢٠٠٥م .

– ضمان سلامة الأغذية وجودتها: خطوط توجيهية لتقوية النُظم الوطنية للرقابة على الأغذية مطبوع مشترك بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية ٢٠٠٣م.

– الشؤون الصحية الغذائية. **إبراهيم المهيزع ومحمد مجدي البحيري**. قسم علوم الأغذية والتغذية ـ كلية الزراعة ـ جامعة الملك سعود. ١٩٩٧م.

– متطلبات استيراد وتصدير الأغذية. بلدية دبي. ٢٠٠٨م .



تندرج محفزات النمو تحت الأدوية البيطرية، لأن لها وظائف حيوية وعلاجية، وقد اكتشفت أهميتها في زيادة معدلات النمو في الماشية والدواجن؛ نتيجة لقدرتها على بناء البروتين في الخلايا، ورفع كفاءة تحويل العلف؛ مما يؤدي إلى زيادة وزن الحيوان بسرعة، و تحسين صفات لحمه، ومن ثم تحقيق مزيد من الأرباح، مما شجع منتجي اللحوم في العالم على استخدامها.

أدى الارتفاع في تكاليف الإنتاج الزراعي إلى التفكير في وسائل تعمل على خفض التكلفة، ولذلك كثف العلماء جهودهم للبحث عن طرق تعمل على زيادة مخزون الحيوان من البروتين عن المعدل الطبيعي، وقد استخدموا مركبات تعمل على إحداث بعض التغيير في فسيولوجية الحيوان وعمليات امتصاص الغذاء داخل الجسم، وعملية بناء البروتين والدهون، ومن هذه التغيرات ما يلي:

١- زيادة معدل ترسيب البروتين، وذلك بزيادة بنائه، وتقليل معدل هدمه، أو عن طريق تقليل بناء البروتين وتقليل هدمه بحيث يكون معدل الهدم أقل من معدل البناء.

٢- تقليل نسبة الدهون في جسم الحيوان، وبالتالي زيادة نسبة اللحم الأحمر.

٣- زيادة كفاءة التحويل الغذائي؛ وبالتالي يستفيد الحيوان من معظم الغذاء الذي يتناوله فيحوله إلى منتج ، وبذلك يقل استهلاك الحيوان من العلف ، مما يؤدي إلى تقليل التكلفة الاقتصادية.

٤- زيادة نسبة اللحم الأحمر وتقليل نسبة الأجزاء غير المأكولة.

من الممكن زيادة معدلات النمو في الحيوانات المستخدمة في تغذية البشر كالأغنام والأبقار والدواجن وغيرها، وذلك باستخدام عدد من المواد إما بالحقن أو بالزراعة تحت الجلد أو بإضافتها إلى العلائق، ومن تلك المواد ما يلي:

الهرمونات

الهرمونات مركبات حيوية يتم تصنيعها في الغدد الصماء للكائنات الحية، ويتم إفرازها مباشرة في الدم لتقوم بوظائف مختلفة، فهي مواد كيميائية معقدة للغاية تفرزها خلايا خاصة، بكميات ضئيلة جداً حسب حاجة الجسم إليها، كما أنها لها دور مهم في العمليات الحيوية التي يقوم بها الكائن الحي، فكل هرمون له دوره وتخصصه في عمله، وقد يؤدي نقصه إلى حالة مرضية معينة، وربما الموت.

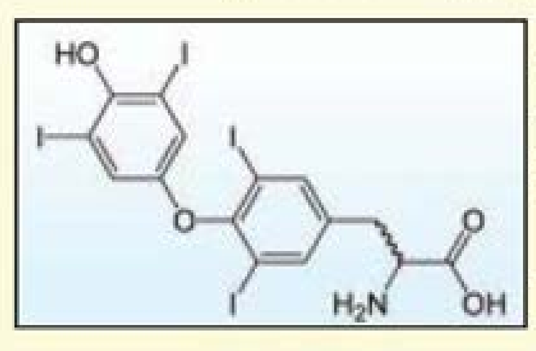
عرف الإنسان - منذ زمن طويل - تأثير الهرمونات على الجنس؛ نتيجة لتأثيرها على معدل النمو، كما عرف أيضاً أن معدل النمو وكفاءة التحويل الغذائي في الذكور غير المخصية أقل منها في المخصية. لذا فقد دفع توفر الهرمونات والمواد الأخرى الطبيعية أو المصنعة التي لها نشاط هرموني إلى استخدامها لزيادة الإنتاج. ومنذ خمسينات القرن الماضي تم إعطاء مركبات ثنائي إثيل ستليسترول وهيكسوستيرول للأبقار في الولايات المتحدة وبريطانيا سواء كإضافات علفية أو عن طريق زراعتها تحت الجلد، ثم بعد ذلك تم تدريجيا توفر مركبات أخرى. وعلى العموم فقد أدى استخدام الهرمونات إلى زيادة في معدل النمو اليومي بنسبة تراوحت ما بين ١٠ إلى ١٥٪ مع تحسن بنفس النسبة تقريباً في معدل التحويل الغذائي، إضافة إلى تحسن في خواص الذبيحة (زيادة نسبة اللحم/الدهن). لذلك فقد كان هناك انخفاض واضح في كمية الطاقة اللازمة لكل وحدة وزن بروتين منتج وكان العائد الاقتصادي مجزياً.

يقسم بعض العلماء الهرمونات من حيث تركيبها الكيميائي إلى ثلاثة اقسام هي:-

١- **الهرمونات البروتينيه:** وتتكون من سلسلة أو سلاسل من الأحماض الأمينية مثل: هرمون النمو.

٢- **الهرمونات الأمينيه:** وتتكون من حمض أميني واحد أو اثنين مثل الثيروكسين.

٣- **الهرمونات الأستيرويديه:** تستخدم الهرمونات للحيوان في الإنتاج الحيواني لثلاثة أهداف هي:-



• التركيب الكيميائي للثيروكسين.

١- العلاج من بعض الأمراض.
٢- تحسين ورفع الكفاءة التناسلية.
٣- تحفيز النمو.

• مصادر الهرمونات

يوجد للهرمونات المصادر الآتية:

• داخلي: وهي التي يقوم الحيوان بتخليقها وإنتاجها، وتشمل الهرمونات النمطية، وهي ما تسمى بالهرمونات الجنسية، ومنها الإستروجين والبروجسترون والتسترون، اضافة إلى استخدام بعض الهرمونات الأخرى، مثل هرمون النمو المفرز من الغدة النخامية، ومع وجود هذه الهرمونات في جسم الحيوان إلا أنه يتم تحضيرها بطريقة تطيل من بقائها وعدم تخلص الحيوان منها بطريقة سريعة، ويتم ذلك عن طريق إعطائها للحيوان بطريقة معينة، عادة تكون عن طريق زراعتها تحت الجلد.

• خارجي: وتشمل المركبات الاستروجينية غير المنتجة من الحيوان،ومنها ما يلي:

١- مشتقات ستلبينات وثنائي إيثيل ستيلبيسترول (DES).

٢- مركب هيكسوستيرول، وهو من المركبات التي تمتلك نشاط أحيائي عالي، وتستخدم بشكل واسع، وهي نشطة سواء أعطيت للحيوان عن طريق الفم أو عن طريق زراعتها تحت الجلد.

٣- مركب إيثيل استيراديول، وهو من المشتقات الهرمونية النشطة التي يتم تمثيلها ببطء.

٤- مركب زيرانول، وهو من المركبات الاستروجينية المشتقة أيضاً ولها بناء مختلف حيث أنها مشتقة من حمض الروسيليك لاكتون المستخلص من الفطر (Giberella zeael).

٥- المركبات الهرمونية الذكرية المصنعة، وتشمل العديد من المركبات اغلبها استيرويدية، ومنها مركب خلات تنبولون، الذي يملك خاصية قوية كهرمون بنائي، وتم التركيز عليه مؤخراً، وقد يستخدم بمفرده، أو مع مركبات بنائية أخرى.

• تطبيقات الهرمونات

يقتصر استخدام الهرمونات في الأبقار على العجول وأبقار اللحم، وان كانت بعض الدول تستخدم أنواعاً أخرى من الهرمونات في الأبقار الحلوبة؛ بهدف زيادة إنتاج الحليب، غير أن الدول المستخدمة لها قليلة ومحدودة.

أثبتت الأبحاث أن المعاملة الهرمونية للعجول تحسن من معدل نموها وزيادة احتفاظها بالبروتين، إضافة إلى التحسن في معدل التحويل الغذائي خلال ٥-٦ اسابيع قبل الذبح.

كانت أبقار اللحم والثيران المخصية والعجول - في بعض الدول - تعطى بشكل كبير مواد (DES) أو (Hexoestrol) عن طريق إضافتها إلى العلائق، غير أنه تم منعها أو تقنين استخدامها، وقد تغير- خلال السنوات الأخيرة - أسلوب المعاملة الهرمونية بشكل رئيس، حيث اتجه نحو غرس الهرمونات الاستيرويدية والاستيرويدات البناءة المصنعة والإستروجينات النباتية. وقد أشارت معظم التقارير إلى وجود زيادة في نمو الأغنام خاصة المخصية منها. بينما يبدو أن الدواجن لا تستجيب للإستروجينات في زيادة وزنها، ولكن يتغير ترسب الدهون فقط.



• أبقار اللحم لها استجابة كبيرة للهرمونات في تحسين معدل النمو والتحويل الغذائي.

• طرق استخدام الهرمونات

يتمثل استخدام الهرمونات - في السابق - على شكل إضافات علفية تعطى للثيران المخصية عند وزن ٣٦٠كجم، خاصة عند استخدام مادة (DES)، ويستمر إعطاؤها للحيوان لمدة تتراوح ما بين ١٢٠ إلى ١٧٠ يوم، ولكن بعد تقنين استخدام هذه المركبات، اقتصر أغلب استخدامها على غرسها - فقط - تحت الجلد، وعادة في قاعدة الأذن للتأكد من استبعاد الخطر الناتج عن بقايا موقع الغرس عن المناطق المأكولة، وتتراوح مدة الغرس عادة ما بين ٨٠ إلى ١٠٠يوم.

تختلف تطبيقات هذه المركبات حسب إدارة المزرعة، حيث يمكن غرس هذه المركبات في الحيوان عند وزن ٢٧٠ إلى ٤٥٠ كجم، وتعتمد النتيجة على العمر والوزن ووقت الغرس. ولتلافي الأضرار الصحية فإنه يجب إيقاف إعطاء الهرمونات للحيوان بفترة كافية للفترة الأولى قبل ذبحه، وذلك للتخلص من البقايا، أو بعد الغرس لفترة ثانية، حيث أن أغلب كبسولات الغرس لايتم نزعها عند انتهاء الفترة، وإن كان استخدام بعض الأنواع يلزم نزعها.

• تأثير الهرمونات

تؤثر الهرمونات على معدل النمو والتحول الغذائي بشكل واضح مما دفع مربو الحيوانات إلى استخدامها بشكل كبير، وذلك كما يلي:

• الأبقار: وفيها يتم معاملة أبقار اللحم الذكور عندما يكون وزنها ٦٥ كجم بزراعة ٢٠ ملجم لهرمون الأستراديول -١٧ بيتا مع ٢٠٠ ملجم من هرمون البروجسترون، ويتم ذبحها عندما يصبح وزنها ١٧٠كجم تقريباً. أما عند زراعة تلك الكميات - ٢٠ ملجم لهرمون الاستراديول -١٧ بيتا مع ٢٠٠ ملجم من هرمون التسترون - في الإناث فإنها تعطي زيادة ٢٠٪ في معدل



• الأغنام لها استجابة اقل للهرمونات مقارنة بالأبقار.

النمو اليومي، وزيادة في حجز النيتروجين تصل إلى ٢١٪ خلال فترة الدراسة. كما أشارت دراسات أخرى إلى تحسن في الكفاءة التحويلية وفي معدل النمو.

• **الثيران المخصية**: وقد تمت أغلب الدراسات وبشكل مكثف على الطلائق المخصية؛ لدراسة تأثير استخدام الهرمونات على النمو، ومعدل التحويل الغذائي. ومنذ عام ١٩٧٥م كانت أغلب الدراسات تشمل غرس هرمون الأستروجين فقط، أو غرس هرمون التسترون فقط أو استخدام الهرمونين معا.

• **الغنم**: وقد أجريت بشأنها العديد من المحاولات لدراسة تأثير استخدام الهرمونات على معدل نموها، وزيادة الكفاءة التحولية. وتم استخدام العديد من المركبات، ولكن نتائجها تشير إلى أن استخدام تلك الهرمونات مع الغنم تعطي نسبة استجابة أقل منها عند الأبقار سواءً في معدل النمو أوفي الكفاءة التحويلية.

• **الدواجن**: هناك القليل من الدلائل التي تشير إلى أن استخدام الهرمونات بتحضيرها الحالي يؤثر على نمو الدواجن أو يحسن من الكفاءة التحويلية للغذاء. ومن المعلوم أن استخدام الأستروجين في الدواجن يعمل فقط على إعادة توزيع الدهون في جسم الطائر.

• آلية عمل الهرمونات

ليس هناك تفسير واضح ومحدد لكيفية عمل الهرمونات المحفزة للنمو، ولكن هناك بعض الملاحظات التي تشير إلى تأثيرها غير المباشر من خلال إحداث توازن لبعض الهرمونات الداخلية، وأن استخدام (DES) و(TBA) يعمل على زيادة هرمون النمو، أو زيادة الأنسولين في البلازما، حيث تعمل هذه الهرمونات على زيادة نقل الأحماض الأمينية عبر الأغشية الخلوية.

الجدير بالذكر أن مستوى الهرمونات ومشتقاتها في أنسجة وسوائل جسم الحيوان المختلفة تتغير بشكل كبير حسب الحالة الفسيولوجية للحيوان. لذلك وجد أن مستوى هرمون الأستروجين يتغير في دم انثى حيوانات المزرعة ما بين ٥ إلى ٦٠٠٠ بيكو جرام.

• متبقيات الهرمونات في الأنسجة

أجريت الكثير من الأبحاث على طرق الكشف عن بقايا الهرمونات في أنسجة الحيوانات المعاملة بالهرمونات، وقد وجد انه ـ في الغالب ـ لا يوجد آثار تذكر في أنسجة جسم الحيوان للمركبات الطبيعية التي تعطى عن طريق الفم؛ إذا أعطيت فترة سماح كافيه قبل ذبحها. كذلك اتضح أن الالتزام بالجرعة المقررة ووقت الذبح المناسب ينجم عنه بقايا ضئيلة (جزء من البليون) من (DES) و الهيكسترول والإستراديول في الأنسجة المأكولة.

• الجانب الاقتصادي

يتمثل الجانب الاقتصادي للهرمونات في إنتاج وتوفير اللحوم للاستهلاك الآدمي، مما يعطي مردود إقتصادي، وقد أثبتت الدراسات الأهميَّة الاقتصادية لاستخدام هرمونات تحفز النمو بمعدل ١٠٪، وهذا مما يؤيد استخدامها.

يؤدي زيادة النمو المصاحب لتحسن معدل التحويل الغذائي إلى زيادة الإنتاج من اللحوم بكمية أقل من الغذاء، إضافة إلى توفير استهلاك البروتين.

من جانب آخر هناك القليل من الدراسات التي تشير إلى أن المردود الاقتصادي لاستخدام الهرمونات كمحفزات للنمو غير مجد، ومنها الدراسة التي أجريت في المملكة المتحدة، والتي أوضحت أن العائد من استخدام الهرمونات على الثيران كان يتراوح من ١٠ إلى ٢٠ جنية إسترليني عن العائد من تلك الحيوانات غير المعاملة.

• التأثيرات السلبية والأضرار الصحية

تشتمل التأثيرات الصحية للهرمونات على ظهور بعض الأعراض المرضية على الأشخاص نتيجة لتناولهم الأطعمة التي تحتوي على متبقيات الهرمونات، مثل الهرمونات الاستيرويدية ومشتقاتها، والتي كانت تستخدم ـ منذ زمن طويل ـ في الولايات المتحدة وبعض دول أوربا، مثل غرس مركبات الستلبينز وثنائي إيثيل ستلبسترول في الولايات المتحدة، وهيكسواسترول في بريطانيا،ثم اضيفت مركبات اخرى طبيعية، مثل الإستراديول والتستوستيرون والبروجسترون ومركبات مصنعة أخرى مثل خلات تنبولون والزيرانول.

وقد أشارت تقارير تم الاعلان عنها في إيطاليا عام ١٩٨٠م إلى حدوث حالات غير طبيعية للتطور والنضج الجنسي لدى الأطفال. وقد ربطت تلك التقارير بين هذه الحالات والتركيز العالي من مركب ثنائي إيثيل ستلبسترول الموجود في مستخلص العجول المضاف لغذاء الأطفال. كما أشارت بعض الدراسات إلى التأثير المسرطن الذي قد تحدثه بقايا هذه المركبات على المستهلكين، وذلك لصعوبة تحللها. بعد ذلك بدأ الجدل حول الضرر المحتمل من تناول منتجات حيوانية تم معاملتها بهذه المركبات، حيث تم في عام ١٩٨٨م منع استخدام هذه المنتجات في أوربا كمحفزات للنمو (إستراديول و برجيسترون وتستسترون وزيرانول وخلات الترنبولون). علما أن بعض الدول كالولايات المتحدة الأمريكية لازالت تسمح باستخدام بعض هذه المركبات في تسمين العجول والاغنام تحت ضوابط واشتراطات

محددة. وهو ما يثير جدلا واسعا بين الاتحاد الأوربي والولايات المتحدة الأمريكية حول الاستيراد والتصدير لمنتجات معاملة بهذه المركبات.

نتيجة لزيادة استخدام المركبات الهرمونية أو المواد ذات الأثر الهرموني في الإنتاج الحيواني، فقد زاد المعارضون لاستخدامها، وذلك للاحتمال القائم بخطورة متبقيات هذه الهرمونات في الأنسجة المأكولة على صحة المستهلك، فعلى سبيل المثال ظهرت العديد من التقارير التي تؤكد خطورة بعض الهرمونات على صحة الإنسان والحيوان، مثل مركب الهرموني المصنع (DES).

الجدير بالذكر أنه يلزم التفريق بين الهرمونات التي يعرف دورها وتمثيلها داخل الجسم وبين الهرمونات والمركبات المصنعة والتي قد لا تكون الصورة واضحة في عملية تمثيلها أو التخلص منها، ويمكن تلخيص أضرارها فيما يلي:

١- نشاطها كمسبب للسرطان، وذلك لصعوبة تحولها إلى محاليل مائية يمكن إخراجها من الجسم، كما أن أثرها دائما ما يكون عبر الحامض النووي والنواة وإنتاج البروتين وبمرور الوقت تتسبب في إحداث الأمراض السرطانية.

٢- تأثيرها على الخصائص الجنسية، فقد تؤدي بقايا هذه المركبات في المنتجات الحيوانية التي يستهلكها الذكور إلى ظهور علامات أنثوية عليهم أو تأخر بلوغهم أو سرعة بلوغ الإناث أو العقم عند الجنسين، أو تأثيرات على الأجنة والرضاعة في الأمهات.

٣- التأثير السام على الجسم، والذي ينتج عن الهرمونات أو المواد الناتجة من تحللها، فمثلاً يؤثر الاستروجين على إفرازات الانجيوتنسين الذي بدوره يرفع ضغط الدم، أو قد تزيد هذه المركبات إفرازات الانسولين وغيره من مواد الإيض المختلفة التي ربما تكون لها تأثيرات سامة على الجسم.

• قواعد استخدام الهرمونات

اقترحت منظمة الزراعة والأغذية والصحة العالمية ومجموعة الدول الأوربية حدوداً قصوى لبقايا بعض الهرمونات في المنتجات الحيوانية سمتها الحدود اليومية المقبولة، بحيث إذا تعاطاها الإنسان لفترة طويلة لا تحدث له أضراراً تذكر، جدول(١).

وفي المملكة العربية السعودية تم قياس بعض هذه المواد وحرائكها الدوائية في محاولة لإيجاد طرق للكشف عنها، وكذلك حدودها المسموح بها في الأغذية حتى تتحقق الفائدة المرجوة على المستوى الرقابي والتشريعي ضمن المواصفات القياسية الوطنية الملزمة للتنفيذ.

المـــادة	الكمية المسموح تناولها يومياً للإنسان	تركيزات البقايا المسموح بها
كلورامفينكول	غير ضروري	غير ضروري
ايسترادبول -١٧	غير ضروري	غير ضروري
بروجيسترون	غير ضروري	غير ضروري
تيستو ستيرون	غير ضروري	غير ضروري
خلات تريتبلون	صفر إلى ٠,٠١ ميكروجرام/كيلوجرام من وزن الجسم	١,٤ ميكروجرام/كجم (نسيج ماشية) لبيتا - تريتبلون ١٤ ميكروجرام/كجم (كبد وكلى ماشية) لبيتا/ألفا تريتبلون
زيراتول	صفر إلى ٠,٥ ميكروجرام/كيلوجرام من وزن الجسم	١٠ ميكروجرام/كجم (كبد ماشية) ٢٠ ميكروجرام/كجم (لحم ماشية).

• جدول (١) الحدود القصوى لبعض العوامل البيطرية الموصى بها بواسطة هيئة خبراء منظمتي الأغذية والزراعة والصحة العالمية.

لقد سنت بعض الدول كالولايات المتحدة الأمريكية والسوق الأوربية المشتركة تشريعات لاستخدام هذه المواد، من هذه التشريعات ما يلي:

١- اقتصار استخدام الهرمونات على الهرمونات الإستيرويدية الطبيعية التي تتحلل مائياً في تحسين الماشية والدواجن وعلاجها، وذبح هذه الحيوانات بعد فترة محددة من تاريخ التوقف عن المعالجة بها حسب نوع الهرمون. ويمنع استخدام الهرمونات الاصطناعية الأخرى.

٢- منع استيراد حيوانات حية أو أية منتجات ذات مصدر حيواني ناتجة من حيوانات سبق معاملتها بمواد لها نشاط هرموني أو مركزات أو علائق جاهزة تحتوي على مواد ذات نشاط هرموني.

٣- وضع نظام لتداول الهرمونات الإستيرويدية الطبيعية ومشتقاتها والمسموح باستخدامها في تحفيز النمو أو العلاج البيطري، وتشجيع دول العالم الثالث لوضع قوائم بالهرمونات الإستيرويدية.

• بدائل الهرمونات

تشمل بدائل الهرمونات جميع العوامل المؤثرة على النمو غير الهرمونية، مثل: العوامل الوراثية، والعوامل البيئية؛ وخاصة التغذية، وعمليات الانتخاب والتحسين الوراثي، والتطور في أنظمة الإدارة والرعاية، ومكافحة الأمراض، والعلائق المقدمة للحيوان وطريقة تقديمها.

المضادات الحيوية

المضادات الحيوية هي إحدى مجموعات الأدوية البيطرية، وتشمل مجموعات عديدة منها البنسلين والتتراسيكلين وكلورو تتراسيكلين وأوكسي تتراسيكلين واستربتومايسين.



● استخدام المضادات الحيوية لوقاية الدواجن من الأمراض.

تستخدم المضادات الحيوية - بشكل واسع - في مجال إنتاج وصحة الثروة الحيوانية والدواجن والأسماك. لا تمثل المضادات الحيوية خطراً يهدد سلامة الغذاء وصحة المستهلك، إذا كان استخدامها حسب الطريقة الموصى بها من الهيئات الدولية المعتمدة. وتستخدم المضادات الحيوية كعلاج أو وقاية أو محفز للنمو، وفي حال الاستخدام الأخير فإنها - غالباً - تضاف للأعلاف أو ماء الشرب. وينتج عن ذلك زيادة في معدل النمو ومعدل التحويل الغذائي.

من أهم المضادات الحيوية المسموح باستخدامها كمحفزات، ما يلي:

١- البنسلين
٢- الاستربتومايسين
٣- دي هيدروستربتومايسين
٤- النكومايسين
٥- ترامايتوبرم
٦- الامبسلين
٧- الفيرجينامايسين
٨- التايلوسين
٩- السلفادامويين.

يؤدي انخفاض الأعلاف الخشنة وزيادة الأعلاف المركزة إلى رفع الكفاءة التحويلية وفتح الشهية وزيادة المأكول من الغذاء، وبالتالي يؤدي إلى تحسين النمو. كما أن المضادات الحيوية تقضي على الكائنات الحية الدقيقة غير المرغوب فيها وتهيىء الوسط المناسب لنمو المفيد منها، والتي لها القدرة على تكوين بعض الفيتامينات والأحماض الأمينية، مما يساعد على بناء البروتين، وبالتالي سرعة النمو. تعمل المضادات الحيوية كمشجعات نمو لأنها تثبط أو تقتل البكتيريا الضارة الموجودة في القناة الهضمية، وتزيد من كفاءة الاستفادة من الأحماض الدهنية الطيارة، كما أن لها دوراً هاماً في مقاومة الأمراض، ومن ثم تقليل نسبة النافق. يقتصر إضافة المضادات الحيوية كمنشطات النمو على حيوانات اللحم، والتي تعطى أغذية مركزة بنسبة عالية، ونتيجة لتأثيرها الضار على الإنسان فإنه يجب إيقاف إضافتها للغذاء حيوانات التسمين بفترة كافية قبل ذبحها لا تقل عن ٤٨ ساعة، وقد يحتاج بعضها إلى وقت أطول.

● إيجابيات استخدام المضادات الحوية

تتمثل إيجابيات استخدام المضادات الحيوية في ما يلي:

١- مساعدة نمو البكتيريا النافعة، حيث اكتشف أن هنالك بعض أنواع البكتيريا والأوليات النافعة والموجودة أصلا في الكرش تنمو في وجود المضادات الحيوية، وينتج عن ذلك زيادة في كمية الطاقة المتاحة للحيوان .

٢- تقليل عدد البكتيريا الضارة لأن بعض المضادات الحيوية مثل التايلوسين والاسيرومايسين تؤثر على نمو البكتيريا. أما الباستروسين فيؤثر على جدار خلية البكتيريا الضارة وليست النافعة الموجودة أصلا في كمية الأحماض الدهنية الطيارة.

٣- التأثير على الهضم، حيث تؤثر المضادات الحيوية على غذاء الدواجن الذي يتألف غالباً من الكربوهيدرات، والبروتينات ، والدهون ، والفيتامينات والفلزات حيث يفرز الجهاز الهضمي أنزيمات معينة إلى المعي، مثل الأميلايز للكربوهيدارات. تتحول الكربوهيدرات إلى جلوكوز في غياب محفزات النمو المضادة للبكتيريا عن طريق الأميلايز وتمتص من خلال الجدار المعوي، فتتخمر بعض الكربوهيدرات بواسطة النبت المعوي المجهري مما يشكل منتجات متحللة مثل حمض اللبن (Lactic Acid) والأحماض الدهنية التي هي مصدر طاقة أقل فائدة للطيور. كما تؤثر المضادات الحيوية في الأصل عن طريق كبح تشكيل المنتجات المتحللة من العملية الإيضية للكربوهيدرات. وبزيادة إنتاج الجلوكوز إلى أعلى المستويات، فإن المحفزات تحسن أداء القطيع.

٤- التأثير في توافر الغذاء، حيث تملك المضادات الحيوية تأثيراً على أي من البروتينات غير المهضومة التي تنتقل من المعي الدقيق إلى المعي الغليظ، حيث تمنع محفزات النمو كائنات المعي المجهرية من استعمال البروتين لتغذيتها وتخمرها الخاص، مما يزيد من توفر المواد الغذائية الأساسية للطير، حيث يتم كبح الكائنات المجهرية المدمرة للمواد الغذائية دون قتلها ، بينما يتم حث كائنات أخرى مركبة للغذاء لإنتاج جزيئات مفيدة للمضيف.

● الأضرار الصحية للمضادات الحيوية

نتيجة للاستخدام المفرط للمضادات الحيوية في تربية الحيوان والدواجن، فقد ظهرت الحاجة للحد منها أومنع استخدامها في الحيوان والدواجن، بما في ذلك إضافتها إلى العلائق والأعلاف، ولذا أصبح تقييم تأثير المضادات الحيوية على الصحة العامة للمستهلك المرتبط باستخدام المضادات الحيوية في مجال الإنتاج الحيواني والدواجن من أولويات الأمور.

نتج عن استعمال المضادات الحيوية بطريقة غير سليمة وعدم مراعاة فترة وقف الدواء بوقت كاف قبل الاستهلاك الآدمي للمنتج الحيواني وجود بقايا

للمضادات الحيوية في المنتجات الحيوانية تفوق الحدود الدولية القصوى المسموح بها من منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) ومنظمة الصحة العالمية(WHO)، وقد أوصت هذه المنظمات بضرورة التطبيق الصارم للفترة المحددة من تاريخ التوقف عن المعالجة بالمضادات الحيوية حتى يصبح المنتج الحيواني صالح للاستهلاك الآدمي.

ومن الأضرار الصحية التي قد تسببها بقايا المضادات الحيوية في أنسجة الكائن الحي للإنسان ما يلي:

١- قد تؤدي المركبات المضادة للكائنات الحية الدقيقة إلى تاثيرات ميكروبيولوجية غير مرغوبة ، مثل : زيادة العصويات السالبة لصبغة جرام والممرضة للإنسان ، وزيادة مناعة هذه العصويات ، مما يقلل من كفاءة المضادات الحيوية في علاج الامراض، وهذه جميعها تنتقل إلى الإنسان من خلال سلسلة الغذاء.

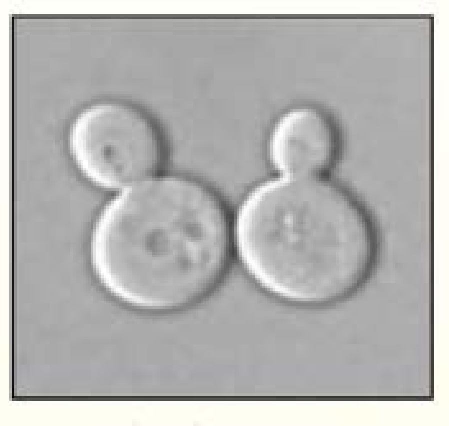
٢- قد تؤدي المضادات الحيوية في الاغذية إلى زيادة مقاومة الكائنات الحية الدقيقة الممرضة للإنسان ، مما يؤثر سلبياً على كفاءة المضادات الحيوية ، ومن ثم صعوبة العلاج.

٣- قد تسبب حساسية شديدة للاشخاص الذين يعانون من شدة الحساسية لمركبات البنسلين.

الخمائر

الخمائر إحدى شعب مملكة الفطريات، ولذا فإنها احد انواع الكائنات الحية، حقيقية النواة، تتميز بأنها تهضم طعامها خارجياً، ومن ثم تمتص الجزيئات إلى داخل خلاياها.

لعبت الخمائر ـ ولازالت ـ دوراً هاماً في حياة الإنسان، وهي الأهم بين الجراثيم في النطاق الاقتصادي، لانها المسؤولة عن عمليات التخمر في معظم الصناعات



• صورة مجهرية لخليتي خميرة.

الغذائية، مثل الجبن والخبز وغيرها، كما أنها تعمل كمنشطات للنمو عند إضافتها للعليقة بكميات قليلة، ومن أهم فوائدها في هذا المجال، ما يلي:

١- رفع كفاءة الهضم في الكرش وجعل الظروف مناسبة.

٢- زيادة معدل الزيادة الوزنية في الحيوانات الصغيرة.

٣- تحسين كفاءة التحويل الغذائي.

٤- رفع كفاءة هضم السليولوز.

٥- زيادة البروتين الميكروبي وتكوين أحماض أمينية.

٦- المحافظة على ثبات الرقم الهيدروجيني (P^H) للكرش.

الأعلاف

رغم أن الأعلاف تعد ذات قيمة غذائية لا يمكن الاستغناء عنها إلا أنها قد تعد مصدراً للكثير من الملوثات والمواد الضارة بصحة الحيوان والإنسان، ومن أهم تلك الملوثات ما يلي:

• المايكوتكسينات

تنتج الفطريات منتج ثانوي يسمى المايكوتكسينات، وذلك عند نموها على المنتجات الزراعية قبل أو بعد الحصاد أوخلال عمليات النقل والتخزين. ولقد تم التعرف على العديد من أنواع من المايكوتوكسين معظمها مسرطن وبعضها له تاثير هرموني (استروجيني) وبعضها الآخر يسبب نقص المناعة. وتختلف أنواع الحيوانات في طريقة تمثيل هذه المركبات والتخلص منها، ويمكن اكتشاف المايكوتكسينات ومنتجاتها في اللحوم والحليب والبيض.

يكون تركيز هذه المركبات في الغذاء غالباً بكميات ضئيلة مقارنة بالكميات الموجودة في علائق الحيوان، وبالتالي فإنه من المستبعد أن تسبب خطورة على صحة الإنسان والحيوان، وقد حددت التشريعات الدولية الحدود الدنيا المسموح بها من هذه المركبات في بقايا الاعلاف أو المنتجات الحيوانية.

• المبيدات والملوثات البيئية

يشمل تلوث الأعلاف الزيادة في متبقيات المبيدات الحشرية والفطرية أو الملوثات البيئية الاخرى مثل الدايوكسين والفلزات الثقيلة مثل الزئبق والرصاص والكاديوم وغيرها.

• عوامل ملوثة اخرى

تعد اعلاف الحيوانات مصدراً لعدد محدود من الملوثات في تربية الحيوانات والدواجن والمسبب لأمراض الإنسان المستهلك للأطعمة ذات الأصل الحيواني، ومنها السالمونيلا والتوكسبلازما ومرض جنون البقر.

المراجع

1. **Andrew Speedy,** 2001. FAO and pre- harvest food safety in livestock and animal feed industry.

2. **Martin Bent,** 1993. editor, Livestock Productivity Enhancement, CAB International, UK.

3. Opinion of the SCVM relating to public Health, 200

4. http://www.kenanaonline.com/mokhtarat/55870

5. http://oradina.net/posts/85



التسمم الغذائي الميكروبي

م. حامد محمد إبراهيم
م. بشير حسن يوسف

التسمم الغذائي الميكروبي هو عبارة عن مجموعة أعراض مفاجئة تظهر خلال فترة زمنية قصيرة نتيجة تناول أغذية ملوثة بالبكتيريا أو الفيروسات أوالطفيليات أو بالسموم الناتجة عنها، ويُعد التسمم الغذائي الميكروبي متفشياً عند ظهور أعراض المرض لدى أكثر من شخصين.

تعد جميع المواد الغذائية عرضة للتلوث الميكروبي، وذلك نظراً لطبيعة مكوناتها، أو طريقة إعدادها أو طريقة حفظها. وعلى الرغم من وجود الميكروبات بكثرة في الطبيعة إلا أن حالات التسمم الغذائي الميكروبي محدودة، ومع ذلك فإن الأطفال دون السنة والكبار بعد عمر ٦٠ سنة هم أكثر الفئات العمرية التي تتعرض لهذا التسمم الغذائي. كما تعد التسممات الغذائية من أهم مهددات الصحة العامة على الصعيد العالمي من حيث تسببها في الأمراض التي ينتج عنها الكثير من الخسائر الاقتصادية، مثل: تعطيل الإنتاج، وسحب الأغذية من الأسواق، وإغلاق المصانع، والمتابعات القانونية من الشكاوى والقضايا التي تنظرها المحاكم، هذا إضافة للضرر الذي يصيب المنشآت المنتجة لأغذية تسببت في حدوث حالات تسمم غذائي، مثل: تقلص المبيعات، وفقدان ثقة المستهلك لفترة طويلة من الزمن. وخير مثال على ذلك تضاؤل حجم مبيعات شركة ابردين في انجلترا التي تسبب منتجها (Corned beef) في حالات تسمم بالتايفوئيد عام ١٩٦٤م، إذ لم يستعد المصنع عافيته إلا بعد مرور ٢٠ عام على الحادثة.

تعد الولايات المتحدة من الدول التي لديها نظام متطور فيما يتعلق بتسجيل حالات التسمم الغذائي وتحليل أسبابه. يوضح الجدول (١) بعض الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء في الولايات المتحدة في عام ٢٠٠٠م، والتي تشكل لها خسائر اقتصادية كبيرة، حيث كانت أكبر الخسائر بسبب الطفيل الذي يصيب الخنزير والأبقار بصورة كبيرة، ـ تاكسوبلازما جوندي (Taxoplasma gondi) ـ تليها خسائر بكتيريا الكامبيلوباكتر (Campylobacter) والتي توجد في لحوم الدواجن غير المطبوخة جيداً.

يستعرض هذا المقال التسمم الغذائي الميكروبي وذلك كما يلي:

مسببات التسمم الغذائي

يمكن أن يحدث التسمم الغذائي بسبب حساسية الأمعاء تجاه طعام معين

سبب المرض والخسارة (بليون دولار)	العدد		
	المجموع الكلي	حالات تم علاجها بالمستشفيات	حالات الوفاة
الأمراض البكتيرية			
الكامبيلوباكتر (١.٢)	١٩٦٣١٤١	١٠٥٣٩	٩٩
كلوستريديوم بيرفرنجنز	٢٤٨٥٢٠	٤١	٧
إشيريشيا كولاي (٠.٧)	٦٢٤٥٨	١٨٤٣	٥٢
ليستيريا (٢.٣) مونوسايتوجينز	٢٤٩٣	٢٢٩٨	٤٩٩
سالمونيلا	١٣٤١٨٧٣	١٥٦٠٨	٥٥٣
ستافيلوكوكس (٣.٢)	١٨٥٠٦٠	١٧٥٣	٢
فيبريو فولنو	٤٧	١٨	٠
الأمراض الفيروسية			
فيروس نورو	٩٢٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	١٢٤
الأمراض المسببة بواسطة الطفيليات			
تكسوبلازما (٢) جوندي	١١٢٥٠٠	٢٥٠٠	٣٧٥

● جدول (١): التكلفة السنوية لبعض الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء في الولايات المتحدة في عام ٢٠٠٠م

كالحساسية تجاه البيض أو السمك أو بعض الفاكهة غير الناضجة. كما يمكن أن تحدث حالات من التسمم جراء تناول أنواع سامة من نبات الفطر، كما أن الكثير من المواد الغذائية تتعرض للتلف، وبالتالي تتحول إلى مواد سامة جراء تحلل مكوناتها الأصلية، ومثال ذلك الدهون الجامدة أو الزيوت السائلة، أو يمكن أن يكون التسمم بسبب تلف المواد الغذائية الناتج عن انتهاء الصلاحية أو ظروف التخزين غير الصحية أو عدم الطهي الجيد للحوم وغيرها من الأغذية الأخرى.

طرق الانتقال

تنتقل الميكروبات في الطبيعة عن طريق الحشرات والأغذية والبراز، وفي بعض الأحيان قد تنتقل من الشخص المصاب إلى الأغذية أو إلى الآخر السليم. وقد أثبتت إحدى الدراسات العلمية أنه في ٥٠ ٪ من حالات التسمم الغذائي انتقلت البكتيريا عن طريق الدواجن والبيض واللحوم والحليب ومشتقاته.

أنواع التسممات الغذائية الميكروبية

من أهم أنواع التسممات الغذائية الميكروبية ما يلي :ـ

● التسمم بالعدوى

يحدث التسمم بالعدوى (Infection) بعد تناول الأغذية الملوثة ببعض أنواع البكتيريا أو الطفيليات الحية والتي تتكاثر في أمعاء المضيف وتسبب له المرض، وأهم مثال لهذا النوع هو التسمم الغذائي السالمونيللي ((Salmonellosis)والتسمم الشيجلي (Shigellosis) والتسمم الذي يسببه فيروس التهاب الكبد (أ).

● التسمم بالسم الميكروبي

يحدث التسمم الناتج عن تناول السم الميكروبي (Intoxication) عن طريق تناول الأغذية التي تحوي سماً سبق وأن أفرزته

بعض أنواع البكتيريا أو الفطريات في الغذاء قبل تناوله، لذا فإن دخول البكتيريا أو الفطريات التي تفرز السم مع الأغذية إلى الجهاز الهضمي وحتى بأعداد كبيرة (بدون وجود سمومها) قد لا تسبب التسمم. ومن أهم أمثلة هذا النوع من التسممات: التسمم البوتشليني (Botulism)، والذي تسببه سلالات من بكتيريا (Clostridium botulinum)، والتسمم الستافيللي والذي تسببه بكتيريا (Staphlyococcus aureus).

التسمم الغذائي البكتيري

يشكل التسمم الغذائي البكتيري السبب الرئيسي في أكثر من ٨٠٪ من حالات التسمم الغذائي، حيث تختلف أعراض التسمم البكتيري وفترة الحضانة والجرعة المرضية حسب نوع البكتيريا، جدول (٢). ومن أهم الأنواع الرئيسية للبكتيريا التي

البكتيريا	أعراض المرض	فترة الحضانة	الجرعة المرضية (خلية)
كلوستريديوم بوتيولينيوم	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

● جدول (٢): الأمراض الناجمة عن أنواع البكتيريا وأعراضها وفترة حضانتها والجرعة المرضة.

تسبب أغلب التسممات الغذائية ما يلي:

● كلوستريديوم بوتيولينيوم

بكتيريا كلوستريديوم بوتيولينيوم (Clostridium botulinum) عصوية موجبة لصبغة جرام، لا هوائية، تفرز مجموعة من السموم (Toxins) معروف منها سبعة أنواع (A, B, C, D, E, F, G) تصنف إلى: بكتيريا تنمو في درجة الحرارة المتوسطة، وأخرى تنمو في درجة الحرارة المنخفضة. كما يمكن تصنيفها حسب درجة تحليلها للبروتينات إلى: محللة للبروتينات، وغير محللة لها.

● **إنتشار المرض**، وهو واسع الانتشار في الطبيعة في جميع أنحاء العالم، خاصة في التربة والترسبات البحرية، كما يوجد في الجهاز الهضمي للحيوانات والأسماك. ينتقل هذا المرض بواسطة اللحوم والخضروات والأسماك، إلا انه من حين لآخر تظهر أغذية جديدة غير معتادة كالأجبان المعلبة والبطاطس المقلية والمعبأة في رقائق الألومونيوم، خاصة إذا لم يتم إتباع المعاملات الحرارية المناسبة. وقد حدث أكبر وباء لهذا النوع من المرض في العام ١٩٨٩م في بريطانيا، وكان بسبب تناول زبادي بالمكسرات (لوز). ترتبط البكتيريا بالمعلبات التي لم يتم تعقيمها تجارياً، وبصورة أكبر بالتعليب المنزلي. وقد تم عزلها من اللحوم والأسماك والعسل والخضروات المعلبة، شكل (١).

● **عوامل نمو البكتيريا**، وتتمثل في درجة الحرارة المناسبة والتي تتراوح ما بين ٢٠ إلى ٤٠ ْم، وأغلب الأنواع لا تنمو تحت درجة ١٠ ْم، إلا أن المجموعة التي تنمو في درجات الحرارة المنخفضة تنمو ببطء حتى درجة ٣ ْم وتنتج سموم. يعد الرقم الهيدروجيني ٤،٦ و ٥،٠ هو الوسط الأدنى لنمو النوع الذي ينمو في درجة حرارة متوسطة ومنخفضة على التوالي.

●**طرق الوقاية**، وتتمثل فيما يلي:

١- التأكد من كفاية التعقيم التجاري للمعلبات وتدخين الأسماك في ٨٢ ْم لمدة ٣٠ دقيقة وتثليج الأسماك فور الانتهاء من تدخينها.

٢- عدم تناول أي أغذية من معلبات منتفخة، وعدم تناول أي أغذية يُشك في سلامتها، خاصة التي تغيرت رائحتها وأصبحت غازية.

٣- غلي المعلبات لمدة لا تقل عن ١٥ دقيقة.

٤- تجنب الأغذية المطبوخة التي لم يتم تسخينها جيداً.

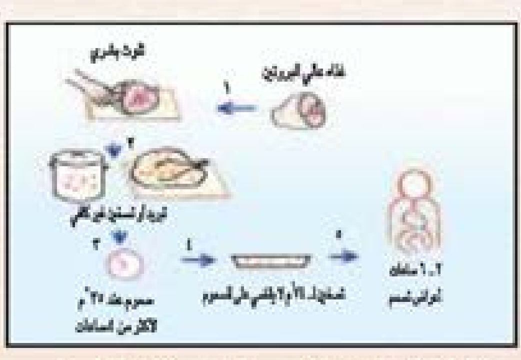


● شكل (١) التلوث والتسمم ببكتيريا الكلوستريديوم بوتيولينيوم

● ستافيلوكوكس أوريوس

بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس (Staphylococcus aureus) عبارة عن مكورات عنقودية صغيرة، توجد في مجموعات تشبه عناقيد العنب، موجبة لصبغة جرام، وتنمو هوائياً ولا هوائياً، وتفرز سموماً معوية (Enterotoxin) مقاومة للحرارة في الأغذية، كما أنها عندما تموت بالمعالجة الحرارية للأغذية فإنها تخلف سماً عالي المقاومة للحرارة يكفي ٠،١ - ١ ميكروجرام منه ليسبب التسمم الغذائي.

يعد الإنسان المصدر الأساسي لهذا الميكروب، إذ يوجد في تجويف الأنف (١٥٪ من الناس يحملون الميكروب في تجويف الأنف)، والحنجرة بصورة طبيعية، كما يوجد على الشعر والجلد، وفي الجروح والدمامل، لذلك ينتج التلوث بالميكروب عن التداول الخاطئ أثناء تصنيع وتجهيز



• شكل (٢) التلوث والتسمم ببكتيريا ستافيلوكوكس اوريوس.

الأغذية، ومنها: منتجات الدواجن، واللحوم، ومنتجات الخبز المحشوة، والكريمة، والسلطات التي تحتوي على بيض أو بطاطس، واللحوم المملحة، والاجبان الطرية. يمكن القضاء على السم بتسخين الطعام لدرجة حرارة ١٠٠°م لمدة ٣ دقائق، ولذا فإنه قد لا يتأثر ببعض عمليات التعقيم التجاري، شكل (٢).

ينمو هذا النوع من البكتيريا في الأغذية عند الرقم الهدروجيني ٤,٥ إلى ٩,٦ والأمثل ٦,٥ إلى ٧,٥ ويقف النمو عند ٥,٠ أو أقل، ويعد حامض الخليك أكثر تأثيراً من حامض الستريك، كما تنمو البكتيريا بصورة أفضل في وجود الهواء و تستطيع النمو في عدمه.

* **طرق الوقاية**، وتتم بإتباع ما يلي:

١- تقليل التداول اليدوي للغذاء في جميع مراحل التحضير ما أمكن.

٢- التشديد على رقابة العاملين في المنشآت الغذائية وخاصة المطاعم، والتأكد من خلوهم من تقرح الجلد والجروح الملتهبة والدمامل.

٣- التأكد من قتل الميكروب في الغذاء لأن المكورات العنقودية غير مقاومة للحرارة خلاف السم الذي تفرزه هذه المكورات.

٤- التحكم في درجات الحرارة للغذاء بحيث يحفظ إما بارداً أو حاراً خارج مدى نمو البكتيريا، أي تجنب المدى الخطر (١٥°م -٦٠°م).



• شكل (٣) التلوث والتسمم ببكتيريا السالمونيلا.

• السالمونيلا

بكتيريا السالمونيلا (Salmonella) سالبة لصبغة جرام، عصوية، قصيرة، ومتحركة، ولا هوائية اختيارية. يوجد منها أكثر من ٢٣٠٠ نوع، وتتبع عائلة الانتيروباكترياسي، ومنها أنواع قليلة مسؤولة عن ٧٥٪ من حالات التسمم الغذائي، مثل سالمونيلا تايفي (S.typhi) وباراتيفي (S.paratyphi) وسالمونيلا انتراتيديس (S.enteritidis) وسالمونيلا فيرشو (S.verchu).

من أهم مصادر البكتيريا الحيوانات المصابة، الدواجن، البيض، القوارض، والسلاحف، إذ تعد الدواجن واللحوم والبيض ومنتجاته من أهم الأغذية التي تتعرض للتسمم بالسالمونيلا على نطاق العالم، شكل (٣).

ينتشر المرض على نطاق واسع في العالم، حيث تقدر نسبة الإصابة سنوياً في انجلترا من ٠,٢٥ - ٢,٥ مليون إصابة، وفي الولايات المتحدة حوالي ٤,٨ مليون سنوياً.

* **طرق الوقاية**، وتشمل ما يلي:

- التأكد من نظافة المياه لأنها من أهم الوسائط التي تنقل هذا النوع من البكتيريا.
- تجنب التلوث التبادلي (انتقال البكتيريا من المواد الخام للمواد المصنعة).
- منع المصابين بهذا المرض من التعامل مع الأغذية.
- الطبخ الجيد للأغذية.
- التأكد من التذويب الصحيح للدواجن واللحوم.

• ليستريا مونوسايتوجينس

ليستريا مونوسايتوجينس (Listeria monocytogenes) بكتيريا عصوية قصيرة، موجبة لصبغة جرام، لا تكون أبواغاً، لا هوائية اختيارية، وتستطيع النمو في درجات الحرارة المنخفضة (في البراد على درجة ٤°م). تسبب هذه البكتيريا التهاب السحايا وتسمم الدم، كما يمكن أن تسبب إجهاض المرأة الحامل، ولها أعراض شبيهة بأعراض الأنفلونزا.

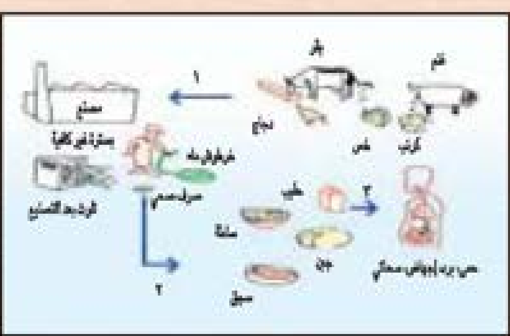
تشمل الأغذية التي توجد فيها هذه البكتيريا الحليب، الأجبان الطرية، اللحوم والدواجن الخام، وشبه المطبوخة، السجق المحمر، الخضروات، والأغذية البحرية، شكل (٤).

* **طرق الوقاية**، وتشمل ما يلي:

- التنظيف الروتيني الكامل لمجاري مصانع الأغذية.
- التأكد من كفاية الطبخ أو البسترة.
- التنظيف الجيد للثلاجات (خاصة الثلاجات المنزلية).
- تجنب تناول الأجبان الطرية المصنعة من حليب غير مبستر.

• باسيلوس سيريس

بكتيريا باسيلوس سيريس (Bacillus cereus) عبارة عن عصيات



• شكل (٤) التلوث والتسمم ببكتيريا ليستريا مونوسايتوجينس.

كبيرة، موجبة لصبغة جرام، تنمو هوائياً أو لا هوائياً، توجد في التربة، والحبوب، والحليب، وهي أهم مصادرها. تنتج هذه البكتيريا سموماً ذات مقاومة عالية جداً للحرارة، إذ يمكن أن تتحمل هذه السموم درجة حرارة الغليان لعدد من الساعات. وعُرفت هذه البكتيريا بأنها تسبب التسمم الغذائي منذ خمسينات القرن الماضي، وتسبب نوعين من التسمم:

١- تسمم مصحوب بالإسهال: يسببه تناول اللحوم والخضروات والشوربة والحلويات.

٢- تسمم مصحوب بالقيء: ويتسبب فيه تناول الأرز والمعكرونة والنودلز والكعك والنشويات بصورة عامة.

تشمل الأغذية المرتبطة بالتسمم بهذا النوع من البكتيريا: اللحوم، الخضروات، الشوربة، الكاسترد، الكعك، المعكرونة، الأرز، والنشويات بصورة عامة، شكل (٥).

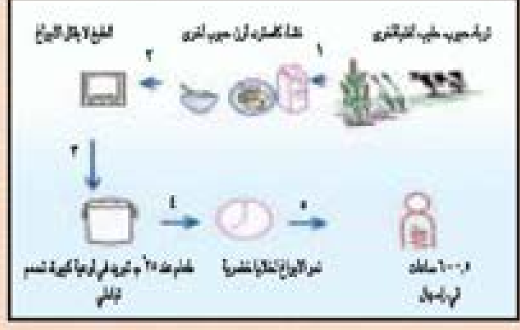
* **طرق الوقاية**، وتشمل ما يلي:

– تجنب التلوث التبادلي بعد الطبخ.

– تجنب وضع الطعام المطبوخ (خاصة الأرز والأغذية النشوية الأخرى) على درجة حرارة الغرفة لفترة طويلة.

– القيام بعمليات التنظيف والتعقيم.

– التبريد السريع للأغذية.



● شكل (٥) التلوث والتسمم ببكتيريا باسيلوس سيريس.



● شكل (٦) التلوث والتسمم ببكتيريا الكامبيلوباكتر جيجوني.

● الكامبيلوباكتر جيجوني

الكامبيلوباكتر جيجوني: (Campylobacter jejuni) بكتيريا عصوية قصيرة سالبة لصبغة جرام، لا تكون أبواغاً، وتنمو جيداً في بيئة قليلة الأكسجين، وعند درجة حرارة تتراوح ما بين ٣٠ إلى ٤٥ °م، كما يمكن أن تعيش على درجات الحرارة المنخفضة ودرجة حرارة التجمد. تصل إلى الغذاء من الزواحف، والدجاج، والأبقار، والحليب، شكل (٦).

* **طرق الوقاية**، وتشمل ما يلي:

– التأكد من كفاية الطبخ أو البسترة.

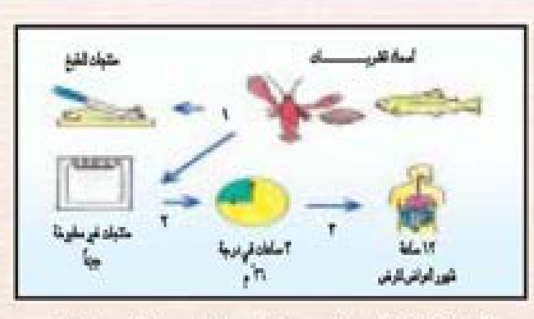
– التأكد من عرض الطعام على درجات الحرارة المناسبة.

– إتباع الإجراءات الصحية السليمة لتفادي حدوث التلوث التبادلي.

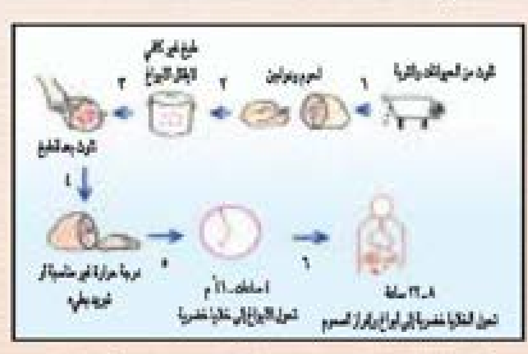
– عدم استخدام مياه شرب غير معالجة.

● الفبريو

الفبريو (Vibrio) بكتيريا عصوية قصيرة سالبة لصبغة جرام لا هوائية اختيارية محبة للملوحة وتتعلق بالمنتجات البحرية، وأهم أنواعها بكتيريا فبريو باراهيموليتكس (Vibrio parahaemolyticus) وفبريو كوليرا Vibrio cholorae، وتعد المياه غير المعالجة هي المسئولة عن انتشار المرض، إضافة إلى الأغذية البحرية والخضروات والفواكه، وتنتقل الإصابة من شخص مريض أو حامل للمرض إلى آخر سليم، مما يستوجب الحجر الصحي، شكل (٧).



● شكل (٧) التلوث والتسمم ببكتيريا الفبريوبارا هيموليتيكس.



● شكل (٨) التلوث والتسمم ببكتيريا الكلوستريديوم بيرفرينجنس.

* **طرق الوقاية**، وتشتمل على ما يلي:

– التأكد من إتباع الإجراءات الصحيحة للنظافة و التطهير.

– التأكد من كفاية الطبخ.

– تجنب تناول الأغذية البحرية من دون طبخ.

– تجنب التلوث التبادلي.

● الكلوستريديوم بيرفرينجنس

بكتيريا الكلوستريديوم بيرفرينجنس (Clostiridium perfringens) عبارة عن عصيات كبيرة موجبة لصبغة جرام، تكون أبواغ (Spores)، وتنمو لا هوائياً. اكتسبت شهرتها من مرض الغرغرينة، إلا أنها تسبب التسممات الغذائية عن طريق الإصابة المباشرة، أو تكوين السموم، أو الاثنين معاً. تعد الأغذية المحضرة بكميات كبيرة - اللحوم والدواجن - في حفلات الأفراح والمناسبات وشركات تموين الأغذية مثل تموين شركات الطيران وغيرها من الشركات المشابهة من أهم الأغذية المسببة للمرض، شكل (٨).

* طرق الوقاية، وتتمثل فيما يلي:
- التبريد السريع للأغذية.
- تقليل حجم قطع اللحم عند الطبخ.
- إتباع الإجراءات الصحيحة للنظافة والتعقيم.
- إتباع الشروط الصحية من قبل المتعاملين بالأغذية.

• اشيرشيا كولاي

بكتيريا اشيرشيا كولاي (Escherchia coli) عبارة عن عصيات قصيرة سالبة لصبغة جرام لا هوائية اختيارية. توجد في اللحوم غير المطبوخة جيداً (الهامبورجر) والحليب الخام أو غير المبستر بصورة كافية، شكل(٩).

• شيجيلا

بكتيريا شيجيلا (Shigella) عبارة عن عصيات قصيرة سالبة لصبغة جرام، ويمكن أن تعيش في وجود الهواء وفي عدمه. أفضل درجة حرارة لنمو هذه البكتيريا هي بين ٦ -٤٧ ْم، كما يمكن أن تتحمل درجة حرارة التجمد. وتنمو الخلايا الخضرية لهذه البكتيريا في الأمعاء لتسبب المرض، إلا أن هذه البكتيريا تموت بالطبخ والبسترة. تنتشر هذه البكتيريا بواسطة بقايا البراز الموجود على أطراف الأصابع، كما توجد في المياه الملوثة والخضروات والفواكه، شكل (١٠).



• شكل (٩) التلوث والتسمم ببكتيريا الشيرشيا كولاي.



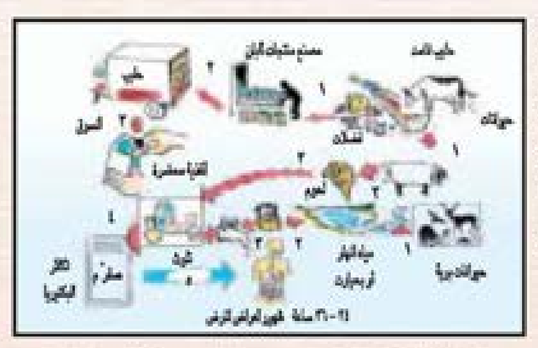
• شكل (١٠) التلوث والتسمم ببكتيريا الشيجيلا.

• يرسينيا انتروكوليتيكا

بكتيريا يرسينيا انتروكوليتيكا (Yersinia enterocolitica) عصوية قصيرة سالبة لصبغة جرام، لا تكون أبواغ، لا هوائية اختيارية، وتستطيع النمو في درجات الحرارة المنخفضة (الثلاجة ٤ ْم). تسبب هذه البكتيريا مرضاً يسمى اليرسينيوزس تتركز أعراضه في آلام معوية، وإسهال ومغص حاد في الجهة السفلية اليمنى من الأمعاء، مما يسبب خلط الأعراض مع التهاب الزائدة الدودية، وهذا قد يؤدي في بعض الأحيان إلى إجراء عمليات جراحية لإزالة الزائدة لا داعي لها من خطأ التشخيص. توجد البكتيريا في الحليب الخام غير المبستر، اللحوم، الدواجن، الماء، الأغذية البحرية، والخضروات، شكل (١١).

التسمم الفيروسي

تتكاثر الفيروسات (Viruses) في الشخص المصاب عبر استخدام المادة الوراثية للخلية، ولا تتكاثر الفيروسات في الأغذية. يمكن للفيروسات تحمل درجات حرارة الثلاجة. كما يمكن أن تتكون مناعة في الإنسان من جراء الإصابة بالفيروسات. من مصادر الفيروسات بصورة عامة فضلات الإنسان، الهواء، والطعام. تعد الجرعة المسببة للمرض قليلة جداً إذ تبلغ ١-٥ فيروسات. ويمكن تفادي الإصابة بالفيروسات عبر النظافة الجيدة لليدين والطبخ الكافي للأغذية. من أهم



• شكل (١١) التلوث والتسمم ببكتيريا اليرسينيا انتروكوليتيكا.



• شكل (١٢) التلوث والتسمم بفيروس نورو.

الفيروسات التي تسبب التسمم الغذائي:

• فيروس نورو

يوجد هذا الفيروس في مجاري الصرف الصحي وفي الأغذية البحرية. كما يوجد في فضلات وقيء الأشخاص المصابين. تظهر أعراض المرض خلال ٢٤ - ٤٨ ساعة حسب حالة المريض. ومن أعراض المرض: إسهال، غثيان، صداع، قيء، حمى، وبرد. تستمر هذه الأعراض لمدة تتراوح ما بين ١٢ ساعة إلى يوم ونصف اليوم. كما يمكن أن تعود الإصابة للمريض مرة أخرى بعد أسبوعين من الشفاء، شكل (١٢).

• فيروس التهاب الكبد الوبائي (أ):

ينتقل هذا الفيروس من خلال الأغذية، الماء، والمحاريات. يتكاثر هذا الفيروس في كبد الإنسان. ويمكن التخلص من هذا الفيروس عبر الطبخ لدرجة حرارة ٨٥ إلى ٩٠ ْم . تبلغ الجرعة التي يمكن أن تتسبب في المرض أقل من ١٠٠ فيروس. ومن الأعراض الشائعة للمرض: إرهاق، حمى، برد، غثيان، آلام معوية، يرقان، تغير لون



● شكل (١٣) التلوث والتسمم بفيروس التهاب الكبد (أ).

البول والبراز، شكل (١٣).

طفيليات البروتوزوا وحيدة الخلية

في كثير من الأحيان تصيب الإنسان بعض الأمراض التي تنتقل على طريق الغذاء وذلك بواسطة بعض طفيليات البروتوزوا وحيدة الخلية (Protozoa) و من أهمها هذه الطفيليات ما يلي:

● كريبتو سبوريديوم

يوجد طفيل كريبتو سبوريديوم (Cryptospordium) في المياه وأحواض السباحة وفي الحليب والأغذية الأخرى، ويمكن أن تنتقل من إنسان مصاب لآخر سليم، خاصة في أحواض سباحة الأطفال، حيث تنتقل بشكل وبائي، ويمكن أن تتسبب ١٠ خلايا في هذا المرض.

● جيارديا لامبليا

يسبب طفيل جيارديا لامبليا (Giardia lamblia) الإسهال وتنتشر في جميع أنحاء العالم، وتنتقل عبر المياه غير المعالجة، وعن طريق متداولي الأغذية المصابين، ومن إنسان لآخر بالاحتكاك المباشر.

● إنتاميبا هيستوليتكا

تسبب إنتاميبا هيستوليتكا (Entamoebia histolytica) الدوسنتاريا الاميبية، وتنتقل من إنسان مصاب لآخر سليم بالاحتكاك، وعادة ما يكون مصدرها براز الإنسان أوالحيوان.

● توكسيبلازما جوندي

توجد توكسيبلازما جوندي (Taxoplasma gondi) في براز القطط وعادة ما تنتقل للحيوان الذي يرعى في مراعي ملوثة بمخلفات القطط وقد تصل للإنسان عن طريق لحوم الحيوانات المصابة غير المطبوخة جيداً.

الفطريات

الفطريات هي كائنات دقيقة تعيش على النبات أو الحيوان وتوجد في المناطق الدافئة الرطبة والظليلة. ويوجد حوالي ٣٠٠ ألف نوع من الفطريات. وتفرز أغلب هذه الفطريات أبواغاً تنتقل بواسطة الهواء، الماء، أو الحشرات. وتسبب الفطريات العديد منها فساد الأغذية، إضافة إلى تسببها بالحساسية ومشاكل الجهاز التنفسي. أما أخطر أنواع الفطريات هي تلك التي تفرز السموم الفطرية (Mycotoxins) مثل الافلاتوكسين (Aflatoxins) والتي تسبب السرطان. وقد اكتسبت الافلاتوكسينات اهمية متزايدة نظرا لآثارها الضارة على صحة الإنسان والحيوان، وأيضا بسبب انتشار الفطريات المفرزة للسموم في جميع السلع الزراعية في ظروف الحقل والتخزين، كما أنها تنتشر بصورة كبيرة في البلدان الاستوائية، وذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة، والرطوبة، والأمطار. إضافة إلى سوء ممارسات الحصاد، والتخزين، وتدني الشروط المثلى أثناء النقل والتسويق.

توجد سموم الافلاتوكسين بصورة أساسية في الحبوب خاصة الحبوب الزيتية مثل الفول السوداني والجوزيات مثل الفستق، كما يوجد بعضها في الأعلاف الحيوانية، إضافة إلى العنب، والتفاح، وغيرها من المنتجات الزراعية الأخرى. وقد قدرت منظمة الزراعة والأغذية التابعة للأمم المتحدة أن السموم الفطرية توجد في حوالي ٢٥٪ من المنتجات الزراعية في العالم. ومن المعلوم عن السموم الفطرية تحملها لدرجات الحرارة العالية، إذ يمكن أن تتحمل السموم الموجودة في التفاح (Patulin) درجات حرارة الغليان (١٠٠°م) لمدة ١٥ دقيقة.

سموم الأطعمة البحرية

تتسبب بعض الأطعمة البحرية في ظهور بعض أنواع التسممات التي تسببها بعض الأحياء الدقيقة بصورة غير مباشرة في الأطعمة البحرية، ومن أهم السموم ما يلي:

● سم الاسكرومبيد

ينجم سم الاسكرومبيد (Scromboid Toxin) عن أكل بعض أنواع الأسماك التي فسدت بواسطة بعض البكتيريا، حيث تعمل هذه البكتيريا على إفراز إنزيم يتفاعل مع المكونات الطبيعية للحم الأسماك، مما يؤدي لإفراز الهيستامين. تشمل الأسماك المرتبطة بهذا النوع من التسمم التونا، الساردين، والماكريل.

● سموم السيجواتيرا

تنجم سموم السيجواتيرا (Ciguatera Fish Poisoning) عن تغذية بعض الأسماك المدارية وشبه المدارية على أنواع سامة من الطحالب، حيث تنتقل هذه السموم للإنسان عند تناوله هذه الأسماك. تتسبب السيجواتيرا في إحداث إسهال، غثيان، آلام معوية، قيء، وحساسية في الجلد، وآلام في العضلات. يمكن أن تعود الاعراض مرة أخرى بعد ٦ أشهر. كما يمكن أن يحدث الموت في بعض الأحيان.

الوقاية من التسممات الغذائية الميكروبية

تختلف طرق الوقاية من التسممات الغذائية حسب نوع التسمم والميكروب الذي يسببه، إلا أن إتباع الشروط العامة التالية من شأنه تقليل الكثير من حالات التسممات الغذائية، وهي:

١- تطبيق البرامج الأساسية لسلامة الأغذية (Pre-requisite Programs) والتي تشمل التفتيش على البيئة الداخلية والخارجية للمؤسسات الغذائية، فضلاً عن تطبيق شروط النظافة الشخصية للمتعاملين بالأغذية والتوزيع الصحيح لمعدات التحضير والتصنيع بالصورة التي تضمن سلامة الاغذية وتتفادى التلوث التبادلي، إضافة للتأكد من صحة وسلامة المياه المستخدمة في تحضير وتصنيع الأغذية، والتأكد من القيام بعمليات التنظيف والتعقيم السليم بالمؤسسات الغذائية.

٢- تطبيق نظم تحليل مصادر الخطر باستخدام نقاط التحكم الحرجة والمعروف اصطلاحاً بنظام الهاسب (HACCP).

٣- التحكم في درجات حرارة عرض وتخزين الأغذية.

٤- إتباع الطرق التصنيعية الصحيحة مثل طبخ الغذاء على درجة الحرارة المناسبة والفترة الزمنية المحددة.

٥- عدم استهلاك الأغذية النيئة أو التي لا يتم طبخها بصورة كاملة.

٦- تنظيف الأغذية التي تؤكل طازجة بصورة جيدة، ويفضل استخدام مطهر مع الماء.

٧- تجنب التلوث التبادلي من الأدوات، الأسطح والمتعاملين بالأغذية.

٨- التخلص الفوري من الأغذية غير الصالحة للاستهلاك الأدمي.

٩- التثقيف الصحي للجمهور خصوصاً فيما يتعلق بتحضير وتخزين الأغذية بالمنازل وتطبيق شروط الشراء السليم للمواد الغذائية خاصة الأغذية سريعة التلف.

مراجع عربية:

مايكروبيولوجيا الأغذية. الدكتور صوفي الدليمي. جامعة بغداد، كلية الزراعة. ١٩٧٨.

مراجع إنجليزية:

1. **Busby, J. C., Frenzen, P.D., and Rance, B.** 2001. Product Liability and microbial food-borne Illness. USDA ERS. Agricultural Economic Report # 799, Washington, DC p. 5.
2. Food Safety Information. Molds on Foods: Are They Dangerous? United States Department of Agriculture, Food Safety & Inspection Service. 2005. www.fsis.usda.gov
3. **M. Diaa El-Din H. Farag.** Aflatoxins: Awareness and Control. A paper presented at Dubai 3rd International Food Safety Conference. Dubai Municipality. February 2008.
4. Clostridium boutulinum: Ecology and Control in Foods. Hauschild A. H. W. & Dodds K.L., 1993 Marcel Dekker , New York.
5. Staphylococcal food poisoning in the United Kingdom 1969-1990. Weineke A. A. Roberts D., Gilbert R.J. 1993 Epidemiol. Infect. 110 (3), 519-31.
6. Incidence and growth of Bacillus cereus in ready-to-serve foods. Harmon S. M. Kautter D. A. J. Fd Prot. 1991 54 (5), 372-4.
7. Salmonella contamination of eggs and meat products. Murder R. World Poult. 1991 7 (3), 12.
8. Listeriosis traced to consumption of alfalfa tablets and soft cheese. Farber J. M. et. al. New Engl. J. Med. 1990, 322 (5), 338.
9. Yesinia enterocolitica infection during holidays in black families ? Georgia Anon. MMWR 1990 39 (45), 819-20.
10. Vibrio parahaemolyticus: public health significance. Beuchat L. R. Fd Tecnol., 198236 (3) 80-92.

الجديد في العلوم والتقنية

الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية

الكائنات الدقيقة الممرضة للانسان تصيب النباتات

اكتشفت العالمة جيري باراك (Jeri barak) من مركز البحوث الإقليمية الغربية بكاليفورنيا في الولايات المتحدة أن بكتيريا السالمونيلا إنتيريكا (Salmonella enterica)، يمكن أن تصيب نباتات الطماطم ، وتنمو فيها مثلما تفعل مع اللحوم غير المطبوخة جيداً والبيض وغيرها من المنتجات الحيوانية ، وبالتالي إصابة الإنسان . تؤدي هذه البكتيريا إلى وفاة ٦٠٠ شخص سنوياً في الولايات المتحدة إلى جانب ٤٠,٠٠٠ حالة إصابة مرضية مسجلة.

اكتشفت العالمة **جيري باراك** (Jeri barak) من مركز البحوث الإقليمية الغربية بكاليفورنيا في الولايات المتحدة أن بكتيريا السالمونيلا إنتيريكا (Salmonella enterica)، يمكن أن تصيب نباتات الطماطم ، وتنمو فيها مثلما تفعل مع اللحوم غير المطبوخة جيداً والبيض وغيرها من المنتجات الحيوانية ، وبالتالي إصابة الإنسان . تؤدي هذه البكتيريا إلى وفاة ٦٠٠ شخص سنوياً في الولايات المتحدة إلى جانب ٤٠,٠٠٠ حالة إصابة مرضية مسجلة.

بدراسة **باراك** لكيفية مهاجمة هذه البكتيريا للنبات اتضح أنها تتبع أساليب هجومية مختلفة عن تلك التي تصيب بها الحيوانات ، حيث تنمو على الأنسجة النباتية مكونة هياكل (تركيبات) ملتصقة في مكان الإصابة وتبني دروعاً دفاعية وحصون.

تشير إحصائية صادرة من مركز مراقبة الأمراض والوقاية منها في أتلانتا بالولايات المتحدة أنه في عام ١٩٧٠م ، وجد أن نسبة ٠,٦٪ فقط من حالات تفشي الأمراض بسبب الأغذية يمكن إرجاعها إلى المنتجات النباتية الطازجة ، وفي التسعينيات ارتفعت هذه النسبة إلى ١٢٪ ، مما استدعى إعادة النظر في معايير الرقابة على التصنيع الغذائي منذ عام ١٩٩٨م ، ولكن رغم ذلك ارتفعت نسبة الإصابة بالتسمم الغذائي بسبب المنتجات النباتية إلى ١٤٪، مما يؤكد أهمية الدراسة التي قامت بها باراك والتي سلطت الكثير من الضوء على هذه المشكلة.

ويذكر **لاري بوشات** (Larry Beuchat) من جامعة جورجيا – جريفن- الولايات المتحدة عام ٢٠٠٠م أن الفحوصات المجهرية أظهرت أن الكائنات الدقيقة الممرضة السلبية أو النشطة يمكنها التغلغل داخل أنسجة النبات ، وبالتالي فإن عمليات الغسل بالماء والصابون لايمكنها إزالة هذه الكائنات ، وعلى سبيل المثال ، فإن التفاح الأحمر المغموس في ماء يحتوي على بكتيريا (E. Coli) في المختبر أدى إلى ظهور البكتيريا داخل لب التفاحة مع ملاحظة أن التفاحة لم يتم قطعها .

كذلك أشارت دراسات أخرى أن بكتيريا (E. Coli) يمكنها الإندساس إلى داخل البرتقال السليم وغير المقشور عن طريق منطقة قطف الثمرة . كذلك يمكن أن تدخل السالمونيلا إلى الطماطم والمانجو من منطقة قطف هذه الثمار.

تقوم **باراك** حالياً بدراسة على نباتات كاملة ، حيث وجدت هي وزملاؤها أن السالمونيلا تنمو بوفرة إذا كانت تلك النباتات قد تعرضت لبكتيريا (Xanthomonas campestris) التي تسبب مرض التبقع البكتيري في الفلفل والطماطم . ولمعرفة الآلية الوراثية التي تعتمد عليها قدرة السالمونيلا للنمو داخل النبات ، قامت **باراك** وزملاؤها بعمل مجموعة من التجارب بهدف تكوين طفرات لسلالة بكتيرية تسمى (Serovar Newport).

وبتحليل العيوب الوراثية لهذه البكتيريا اكتشفت **باراك** ماهية المورثات (Genes) التي تستخدمها البكتيريا لولوج أوراق النبات والتنقل داخله ، وقد وجدت **باراك** أن ١٢ طفرة وراثية من ٢٠ من السالمونيلا تملك عيوبا وراثية ولم تكتشف صفاتها في دراسات السنوات الماضية حول كيفية إصابتها للحيوانات.

اكتشفت **باراك** من خلال عملها أن خلايا السالمونيلا وسائل خاصة تجعلها تتصلب عند التصاقها بأسطح النباتات حيث تساعدها في التماسك بعضها ببعض (فيما بين الخلايا البكتيرية) ، وكذلك تماسكها مع الأنسجة النباتية . ويمكن أن يكون التطفل على النباتات له علاقة بإصابة البشر ، وعليه فإن الأفضل لمواجهة هذه المشكلة هي تطوير الاختبارات الزراعية للكشف عن البكتيريا في المحاصيل .

من جانب آخر قامت مجموعة العالم **بوشات** بدهن زهور نباتات الطماطم بمحلول بكتيريا السالمونيلا حيث اتضح أن ٢ من أصل ٨ نباتات نبتت من تلك الزهور كانت تحمل البكتيريا المرضة.

وبالرغم من النتائج المذكورة تطمئن **باراك** محبي الفواكه والخضروات (النباتيين) بأن حالات الإصابة بالكتيريا تعد نادرة الحدوث ، وللتقليل من فرص القلق من الإصابة بالبكتيريا لابد من تجنب الفواكه والخضروات الفاسدة والتي تتسرب إليها الرطوبة التي تعد وسطاً جيداً للإصابة بالبكتيريا المرضة.

المصدر :-
www.sciencenews.org/articles/20071020/bob10

الأفلاتوكسين في الأغذية والأعلاف الحيوانية

أ.د. سعيد باسماعيل

تعد الأفلاتوكسينات (Aflatoxins) من أهم السموم الفطرية (Mycotoxins)، لدرجة أنها قد تكون مرادفةً لها. تُفرَز الأفلاتوكسينات بواسطة فطريات خيطية من أشهرها: سلالتي أسبرجلس فلافس (Aspergillus Flavus) وأسبرجلس باراسيتكس (A-Parasitcus) اللتان تنموان على بعض المكسرات والحبوب وزيت الذرة وزيت بذرة القطن والأعلاف والحليب. وبصفة عامة تصل السموم الفطرية إلى طعام الإنسان والحيوان عن طريق تلوث الغذاء بالفطر المفرز لتلك السموم تلوث مباشر حيث تشجع المادة الغذائية نمو الفطر أثناء مراحل انتاجها المختلفة أو نقلها أو في فترة التخزين.

تم اكتشاف السموم الفطرية خاصة الأفلاتوكسين في أوائل الستينات من القرن الماضي، ومنذ ذلك الحين اهتم الباحثون والعلماء بكشف الكثير من أسرارها وخطورتها على مختلف الكائنات الحية نباتية كانت أو حيوانية، كما تم الربط بينها وبين بعض الأمراض حيث وجدت مصاحبة لبعض مرضى الفشل الكلوي، وسرطان الكبد وسرطان الرئة.

يستعرض هذا المقال سموم الأفلاتوكسين من حيث أنواعها وتركيبها، وسميتها، والأغذية المحتمل تلوثها بها، والظروف المناسبة للتلوث بها، وخطورتها على الإنسان والحيوان.

الأنــــواع

توجد عدة مركبات من الأفلاتوكسينات من أهمها الباتيولين، والأفلاتوكسين ب١ (B1)، ب٢ (B2)، ج١ (G1)، ج٢ (G2)، م١ (M1)، م٢ (M2). وقد أشارت دراسة سعودية إلى: أن المركبات ب١ وب٢ وج١ وج٢ تواجدت بنسب مختلفة في ٨٦٪ من عينات الحبوب المختبرة، من مصادر مختلفة محلية ومستوردة من المملكة المتحدة والبرازيل ولبنان وأمريكا وإيطاليا وفرنسا والإمارات العربية المتحدة وتركيا. وأشارت نتائج الدراسة إلى تواجد الأفلاتوكسينات



• جراثيم (A. flavus) المفرزة لسموم الأفلاتوكسين

بتركيزات منخفضة مقارنة بالحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية، مما يبعث الاطمئنان على سلامة المنتجات تحت الدراسة. وأكدت الدراسة ضرورة تقدير السموم الفطرية في مكونات علائق الحيوانات، وخصوصاً الدواجن والمجترات؛ نظراً لانتقال هذه السموم إلى المنتجات الحيوانية الصالحة للاستهلاك الآدمي.

يعد الأفلاتوكسين (ب) الأشد خطورة مقارنة بالأنواع الأخرى، حيث من المعلوم أنه مادة مسرطنة شديدة الخطورة على كبد حيوانات التجارب. وقد وقع وباء في الهند عام ١٩٧٤م بسبب تناول ذرة ملوثة بسموم الأفلاتوكسين أدى إلى وفاة ١٠٠ شخص، وقد اتضح أن مستوى الأفلاتوكسين في الذرة تراوح مابين ٠,٢٥ - ١٥ مليجرام / كجم، علماً بأن الجرعة القاتلة لـ (٥٠٪) من الحيوانات تتراوح بين ٥ - ١٠ مليجرام / كجم. وفي عام ٢٠٠٧م حدثت كارثة نفوق الإبل في وادي الدواسر بسبب تناول ذرة ملوثة بالسموم الفطرية.

الإصابة بالمرض والعوامل المساعدة

يتعرض كل من الإنسان والحيوان لهذه السموم عن طريق الغذاء الملوث بها، كما يصاب العاملون في المزارع ومعاصر الزيت عن طرق الاستنشاق والتعرض لسموم الأفلاتوكسين وخاصة أفلاتوكسين (ب) أثناء عملهم، وقد ينتج عن ذلك سرطان الرئة، كما يؤدي إلى تليف أو موت خلايا الكبد أو الإصابة بسرطان الكبد. وقد تم اكتشاف هذه الأضرار في الحيوانات، كما أن بعض الدراسات أظهرت تأثر الإنسان بهذه السموم. ويحدث التعرض لسموم الأفلاتوكسين إما بشكل حاد يسمى الأفلاتوكسكوسز (Aflatoxicosis) عند استهلاك جرعات كبيرة من هذه السموم لمدة قصيرة أو بشكل مزمن عند تناول جرعات قليلة ولمدة طويلة.

• المرض

تظهر أعراض مرض الأفلاتوكسكوسز عند استهلاك معدلات عالية من سموم الأفلاتوكسين، ولكن لاينتقل المرض من شخص لآخر. يعاني المريض من ارتفاع في درجة الحرارة، واصفرار الجلد، مع تورم الأطراف، وألم في البطن، وقيء، وتورم الكبد. غير أن هذه الحالات نادراً ما تسجل -لأنه عادة- لا يتم اكتشافها بسهولة، ولكن يمكن الاشتباه بهذا المرض عند :

١- تناول أطعمة معروفة باحتوائها على مستويات عالية من الأفلاتوكسين.

٢- الحصول على تأثير ضعيف عند العلاج بالأدوية والمضادات الحيوية.

٣- ارتباط الوباء بفصول السنة - عند زيادة الحرارة والرطوبة - لأن حالة الطقس تؤثر على نمو الفطريات، وبالتالي الأفلاتوكسين.

• العوامل المؤثرة

يزداد تلوث الأغذية بالأفلاتوكسين في الدول التي تعاني من ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة مع سوء بيئة التخزين، كما تعتمد على درجة التعرض ومدته وكذلك على العمر والحالة الصحية والتغذية للشخص. وفي الدول ذات الأجواء الباردة عادة يكون مستوى الأفلاتوكسين منخفض في المواد الغذائية، ولكن عندما تستورد تلك الدول الأطعمة من بلدان أخرى تمتاز بمناخ حار ومستويات مرتفعة من الأفلاتوكسين؛ فإن ذلك قد يؤدي إلى تعرض الأشخاص المقيمين في تلك الدول للأفلاتوكسين بشكل جاد، بعكس الأشخاص الذين يعيشون في أجواء حارة، ويتناولون - عادة - أطعمة ملوثة بالأفلاتوكسين بصفة مستمرة كالأرز والقمح، وخاصة إذا كانت ظروف التخزين سيئة، فهؤلاء عادة ما يكون تعرضهم للأفلاتوكسين بشكل مزمن.

تعتمد درجة تلوث المواد الغذائية بالأعفان المنتجة لهذا النوع من السموم على عدة عوامل منها:-

١- **الحرارة:** حيث يوجد لكل نوع من الفطريات درجات حرارة معينة ينتج عندها السم.

٢- **الرطوبة:** من الضروري توفر بيئة رطبة ملائمة.

٣- **نوع المادة الغذائية:** حيث تعمل زيادة محتواها من المواد الدهنية والبروتينية على فرصة إنتاج السموم الفطرية. ولهذا كلما كانت الظروف سيئة، مثل : زيادة الرطوبة، والحرارة العالية عند تخزين المحاصيل الزراعية؛ كلما زاد تلوث تلك المحاصيل بالأفلاتوكسين.

• الحدود المسموح بها

وضعت المنظمات الدولية المعنية بسلامة الغذاء معايير لحدود الأفلاتوكسين، بحيث لا يمكن تسويق تلك الأغذية إذا زادت هذه السموم عن حدود معينة. ففي الاتحاد الأوروبي يبلغ أعلى حد مسموح به من الأفلاتوكسين في المواد الغذائية ٤ ميكروجرام/ كجم. وتقدر منظمة الزراعة والأغذية العالمية (FAO) بأن حوالي ٢٥٪ من أغذية العالم ملوثة بالسموم الفطرية. كما لوحظ أن الحيوانات



• تلوث الأعلاف بفطر (A.Flavus) يؤدي إلى إصابة الحليب ومنتجاته بسموم الأفلاتوكسين.

قد تلوث ألبانها بتلك السموم إذا ما تناولت تلك الحيوانات الأعلاف الملوثة. وقد تم عزل الأفلاتوكسين (م١) في الحليب نتيجة العملية الأيضية للأفلاتوكسين (م١)، الذي أعتبر عامل مسرطن، ولكنه أقل خطورة من (ب١)، ولوحظ كذلك أن الأفلاتوكسين (م١) يمكن عزله من حليب الأبقار بعد ١٢ساعة من تناول الأبقار لأعلاف ملوثة بالأفلاتوكسين (م١)، وهو لا يتأثر بعمليات البسترة، ويبقى أيضاً في منتجات الحليب كاللبن والجبن والقشدة.

العلاقة بالالتهاب الكبدي(ب)

أظهرت تجارب أجريت في أماكن مختلفة -خاصة الصين وأفريقيا- أن زيادة الإصابة بالالتهاب الكبدي (ب) يرتبط بتناول الأطعمة المحتوية على الأفلاتوكسين، وأن كلا من الفيروس الكبدي (ب) والأفلاتوكسين يعملان كمحفزان في حدوث سرطان الكبد. وتختلف قابلية الشخص للإصابة باختلاف العمر، والحالة الصحية، ومعدل ومدة التعرض. وقد لوحظ في جنوب إفريقيا أن استهلاك الأطفال الحاملين أو المصابين بالالتهاب الكبدي الوبائي (ب) للأطعمة الملوثة بالأفلاتوكسين مثل: زبدة الفول السوداني من الممكن أن يجعلهم مصابين بسرطان الكبد خلال ٢٠-٣٠ سنة، ولهذا فإن الدوائر الصحية في جنوب أفريقيا أوصت بأن لا تتعدى سموم الأفلاتوكسين في الغذاء عن ١٠ميكروجرام/ كجم. وتكمن مشكلة الأفلاتوكسين في قلة المعلومات المتوفرة عن وجودها؛ لأن الخدمات الصحية أقل تطوراً في الأماكن التي يزيد فيها درجة تلوث الطعام بسموم الأفلاتوكسين، ولهذا فإن الحالات لايتم ملاحظتها وتشخيصها إضافة إلى صعوبة الكشف عن تلك السموم.

الأفلاتوكسين والأطفال

تعد البيئة المحيطة بالأطفال بما فيها الحالة التغذوية من الأمور الهامة لتقدير خطورة التعرض لهذه السموم، حيث أن سوء التغذية بجانب استهلاك مواد غذائية ملوثة بالأفلاتوكسين تشكلان إحدى المشاكل التي تعاني منها الدول النامية. وقد أظهرت الدراسات أن سموم الأفلاتوكسين تؤدي إلى تشوهات الأجنة، وتراجع النمو، وإتلاف الجهاز المناعي في الحيوانات والإنسان. ومن أكثر الأطعمة تلوثاً بسموم الأفلاتوكسين: المكسرات، وخاصة اللوز الذي يصنع منه زبدة الفول السوداني، التي تدخل في العديد من الصناعات الغذائية كالحلويات. ولهذا من الضروري الانتباه إلى مدى تلوث تلك المواد بالأفلاتوكسين؛ عليه فإن تقليل فرص نمو الفطريات عند وبعد الحصاد وخلال التخزين إضافة إلى الكشف على المحاصيل الزراعية قبل بيعها أو استعمالها في العمليات التصنيعية، يمكن أن تحد من خطر التعرض للمرض.

الأغذية الملوثة بالسموم الفطرية

من أهم الأغذية التي يمكن أن تتعرض للتلوث بالأفلاتوكسين مايلي :

● الحبوب

تبدأ الفطريات في النمو والتكاثر على الحبوب المخزنة عندما تبلغ درجة حرارة المخزن ٢٦م والرطوبة النسبية من ٨٠-٨٥٪ في وجود مادة التفاعل ونسبة الأكسجين وخلافه، حيث يختلف نمو الفطريات المفرزة للسموم وفقاً للعوامل المذكورة، وذلك كما يلي :

* **طحن الحبوب:** وقد اتضح وجود سم الـ (Ochratoxine) بكميات غير متجانسة في أجزاء الحبة المختلفة، وعلى ذلك فعند طحن الحبوب يوجد بالدقيق كمية بسيطة من هذا السم تقدر بحوالى ١٠-٣٠٪ من الكمية الكلية، أما الباقي فيكون مركزاً في الطبقة الخارجية المفصلة (النخالة).

* **الأرز:** ويمكن أن يتلوث بالعديد من السموم الفطرية، وخاصة الأفلاتوكسينات، وقد تم التخلص من ٤٩٪ من سم الأفلاتوكسين (ب١) بعملية الغليان العادية للأرز، أما عند طبخه في القدور الكاتمة فقد تم تحطم حوالي ٨٢٪ من هذا السم.

* **الفول السوداني:** ويعد أشهر المواد الزيتية إصابة بفطر (A. flavus)، ويتم تلافي التلوث بالتجفيف الفوري للبذور بعد الحصاد، وتخزينها في ظروف هوائية معتدلة وحرارة منخفضة. وعند عصر الزيت فإن معظم كمية الأفلاتوكسين والسموم الأخرى تظل في الكسب، ويمر فقط حوالى ٥٪ من الكمية الكلية إلى الزيت. وعلى العكس في طريقة استخلاص الزيت بالمذيبات، فإن كمية السموم الفطرية المتبقية في الكسب تكون قليلة، حيث تتركز في الزيت عن طريق المذيب المستخدم. وفي الأحوال العادية تكون كمية الأفلاتوكسين - تقدر بحوالي ٥٠-٢٥٠ جزء في المليون- في الزيت في حدود ٥-١٠٪ من تلك الموجودة في الحبوب، وهي لا تمثل خطراً تسممياً كبيراً في الزيوت. ويفضل إجراء عملية تحميص لبذور الفول السوداني قبل عملية استخلاص الزيت لما لها من دور في تخفيض محتوى السموم بالبذور. ويعتمد هذا الانخفاض على المحتوى الابتدائي، ونوع السم، وطريقة التحميص ذاتها.



● الفول السوداني أكثر الحبوب إصابة بفطر (A.Falvus).



● الذرة الشامية (الذرة الصفراء) تحتوي على سموم الـ (zearalenones).

أما عمليات التكرير التي تجرى لزيت دوار الشمس؛ فإنها تؤدي إلى تخفيض نسبة الأفلاتوكسين، وذلك لأن المعاملة بالقلوي تؤدي إلى تكوين أملاح ذائبة تزال بسهولة من خلال المعاملة بمساحيق التبييض. وفي حالة إجراء التبييض وبوجود حمض الستريك؛ فإن التأثير المزيل للسم يكون تاماً.

* **الذرة الصفراء:** وقد وجدت بها سموم الـ (zearalenones) في أندوسبرم الحبة بنسبة ١٪ فقط، والباقي يوجد في الأجزاء الأخرى.

* **الخبز والعجائن الغذائية:** ويندر فيها وجود السموم الفطرية، إلا في حالات استخدام مواد أولية شديدة التلوث بالسموم الفطرية، كما أن عملية تخمر العجائن لا تؤثر تأثيراً كبيراً على الأفلاتوكسين، ولكنها تقلل نسبة وجوده نتيجة لارتفاع الحموضة، أو كنتيجة لعمليات الأكسدة الحادة في العجينة. ومن الممكن تلوث الخبز نفسه بالفطريات المنتجة للسموم، وخاصة الخبز المغلف إذا ما طالت فترة عرضه للبيع. ولذلك تستخدم حالياً مواد مثبطة للفطريات وأشهرها حمض السوربيك.

* **البقوليات والفواكه:** ويعد الباتيولين من أكثر أنواع السموم الفطرية انتشاراً فيها، فهو يشكل نسبة ٨٤٪، وقد وجد أن تركيزه في المناطق التالفة من ثمرة التفاح تصل إلى ٢٥,٠٠٠ ميكروجرام /كجم من ثمار التفاح. كما سجلت عصائر التفاح أعلى التركيزات، يليها عصائر الكمثرى والعنب.

ومن الفطريات المفرزة لسم الباتيولين مايلي :

1- Aspergillus terreus,

2- Aspergillus clavatuss,

3-penicillium patulum

كما ثبت أن عمليات تركيز العصائر خاصة التفاح لاتؤدي إلى تقليل هذا السم؛ بسبب وجود حامض الأسكوربيك في هذه الثمار بصفة عامة والباتيولين بصفة خاصة. أما في الفواكه المجففة فيوجد الأفلاتوكسين بتركيزات عالية، حيث يوجد في المشمش والتين والأناناس. كما ثبت وجود الباتيولين في المربى، لأن التركيزات العالية من السكر في هذه المنتجات تعمل كحماية للسموم من فعل درجات الحرارة العالية، وتزيد من مقاومة هذه المركبات لدرجات الحرارة أثناء عملية الطبخ. كذلك لوحظ وجود أفلاتوكسين (ب١) ، (ج١) في الكرز والجزر والتي تمرر إلى العصير بعد ذلك .

• اللحوم ومنتجاتها

تتلوث اللحوم ومنتجاتها بالسموم الفطرية إذا تغذّت الحيوانات على علائق ملوثة بالفطريات. من هذه السموم نوع (Ochratoxins) فقد وجد أنها تتركز في كلية الحيوانات بكمية كبيرة. ويؤدي طبخ اللحوم على درجات حرارة تصل إلى ١٥٠-١٦٠ْم لمدة ٦-١٢ دقيقة إلى خفض محتوى السم بمقدار ١٤-٢٥٪ فقط، أما السم في الشحوم فلا يتأثر على الإطلاق بالحرارة. ويتم تراكم السموم على منتجات اللحوم عند حفظ هذه المنتجات تحت ظروف غير مبردة. وقد ثبت أن معاملة منتجات اللحوم بسوربات البوتاسيوم هي أحسن الطرق لمنع نمو الفطريات، وبالتالي منع ظهور السموم الفطرية.

• الجبن

يتلوث الجبن عند تناول ماشية اللبن عليقة ملوثة بالأفلاتوكسين (ب١)، وقد



• تحميص البن يقضي على ٧٠-٨٠٪ من سموم الأفلاتوكسين.

وجد أن تأثير البسترة أو التعقيم لهذا اللبن المستخدم في تصنيع الجبن، ضعيف على الأفلاتوكسين.

• البنّ والكاكاو

يمكن أن يحتوي البنّ الأخضر على بعض الفطريات، ولكن يمكن لعملية التحميص أن تهدم حوالي ٧٠-٨٠٪ من كمية السموم الموجودة. أما في الكاكاو فقد وجد أن سموم الأفلاتوكسين هي السائدة، حيث تتراوح كميتها بين ٢٨-٦٥ ميكروجرام/كجم .

العوامل المؤثرة

من أهم العوامل المؤثرة على حدة السموم الفطرية مايلي :

• نوع السم

تختلف السموم الفطرية في درجة سميتها، فمثلا يعد الأفلاتوكسين iz أقل أقل سمية من أفلاتكوسين ب١ ولكنه أكثر سمية من أفلاتكوسين ب٢. وبناء على ذلك فإن مقدار الجرعة نصف المميتة (LD50) من السموم الفطرية المختلفة سوف تتباين مع نوع واحد من الحيوانات.

• مستوى السم في الغذاء

تؤدي زيادة تركيز السم الفطري في الغذاء، إلى زيادة الأضرار الناتجة في الكائن الحي، فمثلا أشارت تجربة على تركيزات مختلفة من سموم (T-ztoxin) أن أداء دجاج اللحم يزداد سوءا كلما زاد السم من صفر إلى ١٦ جزء من مليون، حيث لوحظ انخفاض النمو نتيجة زيادة السم بدرجة معنوية عند مستوى ٤ جزء في المليون فما فوق، كما لوحظت أعراض عصبية غير طبيعية عند المستويات المرتفعة.

• نوع الحيوان وعمره وجنسه

تختلف الحيوانات في درجة خضوعها وتأثرها بالسم باختلاف النوع والسلالة والعمر والجنس. ويظهر أن الجرعة نصف المميتة (LD50) من سم أفلاتكوسين ب١ تختلف باختلاف نوع الحيوان، فهي تبلغ ٠,٣ ملليجرام/كجم وزن حي في الأرانب، بينما تصل إلى ١٧,٩ ملليجرام/كجم وزن حي في إناث الفئران التامة النمو. وقد ذكر بتلر (Butler) عام ١٩٧٤م أن سمك التراوت، والبط الصغير، والخنازير تتأثر بسهولة للتسمم الأفلاتوكسيني ب١ ، بينما تعد بعض الحيوانات الأخرى مثل: الأغنام والماشية أكثر مقاومة له. كما تزيد درجة مقاومة الكائن للتسمم مع تقدمه في العمر، ثم تبدأ في الانخفاض من جديد. كما لوحظ أن الإناث أكثر مقاومة للسموم من الذكور.

• مدة التغذية

تتوقف الأضرار الناتجة عن التسمم الفطري على طول مدة التغذية عليه، حيث أظهرت نتائج الكثير من الأبحاث ازدياد أعداد الحيوانات المصابة بأورام كبدية بزيادة مدة التغذية.

• التداخل بين السموم

إن تكوين أكثر من سم واحد من فطر واحد أو أكثر في نفس الوقت، وعلى نفس البيئة. يعد احتمال قائم وكبير. ويترتب على وجود أكثر من سم فطري معاً: أن يتغير تأثير كل منهما



• بعض انواع الأفلاتوكسينات.

نتيجة التفاعل أو التداخل بينهما، حيث تحدث ثلاثة أنواع من التاثيرات هي:

* **التاثير الإضافي (Additive effect):**
فمثلا إذا كان تاثير السم الأول يقدر بأربع وحدات، والثاني بخمس وحدات، فإن وجودهما معاً يجعل تاثيرهما (٩) وحدات.

* **التاثير المتكافل (Synergistic effect):**
ويعنى انه إذا كان تاثير السم الأول يقدر بأربع وحدات، والثانى بخمس وحدات؛ فإن وجودهما معاً يجعل تاثيرهما اكثر من (٩) وحدات.

* **التاثير المتضاد (Antagonistic effect):**
ويعنى انه إذا كان تاثير السم الأول يقدر بأربع وحدات، والثانى بخمس وحدات؛ فإن وجودهما معاً يجعل تاثيرهما اقل من (٩) وحدات.

• **تركيب الغذاء**

يمكن لتركيب أن يقلل من التاثير الضار للسموم. وقد أوضحت دراسة أن الإضافات الفيتامينية لم تظهر تاثيراً معنوياً على معدل النمو فى دجاج اللحم خلال التسمم الافلاتوكسيني، وكان لنقص الثيامين تاثير وقائي.

المكافحة

من أهم طرق مكافحة التسمم الفطري مايلي:

- عدم تعريض المخازن لأشعة الشمس المباشرة.
- تخزين كميات من العلف تكفي لاستهلاك الحيوان بضعة أيام فقط.
- غسيل وتعقيم دوري للمعالف والمساقي ومخازن العلف.
- استخدام مضادات الفطريات مثل: الأحماض العضوية في مصانع العلف.
- الفحص عن السموم الفطرية في عينات الاعلاف المقدمة.

المراجع

١- **أبو طربوش**، حمزة (١٤٢٥هـ) مشروع دراسة آثار الكيماويات والميكروبات المضرة بالمواد الغذائية - مقدم لوزارة الشئون البلدية والقروية - إعداد معهد الملك عبدالله للبحوث والدراسات الإستشارية - جامعة الملك سعود - التقرير النهائي ٤٦١ص. والتدريب ٧٢ص

٢- **الحصيني، خالد بن عبدالله** - الظهور الطبيعي للفلورا الفطريه والسموم الفطريه الافلاتوكسينات والاوكراتوكسين A في بعض انواع القمح والارز في منطقه الرياض: ١٦٨ ص.

٣- **القماز، سمير غاز** (٢٠٠٢م) - علم السموم - Toxicology الناشر: دار صفاء: ٢٦٩ ص.

٤- **سعد، مجدى محب الدين محمد** (١٩٩١م): "السموم الفطرية - مشكلة زراعية - بيئية - صحية"، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

٥- **شادى، توفيق سعد محمد** (١٩٩٨م): "السموم الفطرية ومشاكل العصر الصحية والغذائية"، نشرة فنية رقم (٤) صدرت عن الإدارة العامة للثقافة الزراعية - وزارة الزارعة - مصر.

٦- **الدنشارى، عزالدين سعيد** (١٩٩٤م) - سموم البيئه: اخطار تلوث الهواء والماء والغذاء - الناشر: دار الريخ: ١٢٨ ص

٧- **الهايشة، محمود سلامة** (٢٠٠٢م): "الفطريات والسموم الفطرية ومشاكل العصر الصحية والغذائية"، مجلة أبقار وأغنام - مجلة علمية زراعية تصدر عن دار النشر الزراعى الغذائى للشرق الأوسط وشمال أفريقيا - بيروت - لبنان، السنة الثامنة - العدد السابع والثلاثون "- يوليو - سبتمبر" ٢٠٠٢م، الصفحات ٨-١٦.

٨- **المشعل، أريج سليمان** - الفلورا الفطريه وانتاج السموم الفطريه للبهارات الشائعه الاستخدام في المملكه العربيه السعوديه: ١٨٨ ص

٩- **عبدالحميد، زيدان هندي** ٢٠٠٢م - السموم النباتيه ومكافحه الافات - الناشر: كانزا جروب: ٦٤٦ ص

١٠- **عبدالحميد محمد عبدالحميد** (٢٠٠٠م) - الفطريات والسموم الفطرية - الناشر: دار النشر للجامعات ؟القاهرة - مصر. الطبعة: الاولى: ٥٣٩ ص.

١١- **عفيفي، فتحي عبدالعزيز** (٢٠٠٠م) - التحليل الدقيق لمتبقيات السموم والملوثات البيئيه في مكونات النظام البيئي - الناشر: دار الفجر للنشر والتوزيع: ٥٩٠ ص

١٢- **عفيفي، فتحي عبدالعزيز** (٢٠٠١م) - اليات السموم البيئيه والسميه الخلويه - الناشر: مكتبه الثقافه الدينيه: ٤٦٧, ص

١٣- **محمد، عبدالله ابراهيم** (٢٠٠٢م) - علم السموم اسس ومفاهيم - الناشر: جامعه قاريونس: ٤٧٦ ص

١٤- **مصطفى نوار، رشاد الناطور** (١٩٨٩م): الميكوتوكسينات والتسمم الميكوتوكسيني فى الإنسان والحيوان. الطبعة الاولى-عمان- الجامعة الاردنية.

15- **Bullerman**, L.B. 1981. Public Health Significance of molds and mycotoxins in Fermented Dairy Products.

16- FAO, WHO and UNEP (1979). Trade and economic aspects of mycotoxins. In Joint -Perspective on mycotoxins- FAO/WHO/UNEP Conference on Myco-toxins, Nairobi, Kenya, 19 - 27 September, P. 152 - 153.



المركبات السامة الطبيعية في الأغذية (١-٢)

د. حمزة بن محمد أبوطربوش

تحتوي الأ تتتد الـ تبيتيتـ الـ تاد تتد (Raw) على التتير من التواد التيتياتيد الذدتو تد يهاد تتل تب يّـ ت والـ ذ ذقـ دتتو دلهادور دداء تاتهانو د ق ا تاتد تدا د تتوا تـ و لا يتاء الـ د قتد والتيـ ذقو دا. و تا ا تيوانا تتتلد لأ ء تتا ت. و تتنسا د تتسه. ولـ تها قد تتو دسامد تتنسا دوا تيوا تد

بكحب: لوجـ ط: الحـامة: لو يـودة: عيعيجفـي: الشفتـقد اميةجـرى: منخدة: خويه: تكرنجه تذل اا في: مطلبين.
تجـ خطاء: معلومـ ط: للعاملين: في ء ة ل: بروية: لا تـ ط: الضربنمت ولـ ونجـدلضمت اريلكات: جيتا ية خالية: ومة لـ مة: لغفـ ط: ا ازرا حية: حيث: خوك لـ خ ونتسحـ ل ام: فيـ هنتلضا: موجـ ط: شير: مرشوقة).
سـ بقييـم: النـابـات: الطورة: والتحقق: منخدهـا: لا: متوى خلى جميات: جـ يرة: منق عض: المواد الكيمائية: الحامة: المو يودة: عيعيج: في: الشفشة.
إ: محـلخدة: خصائص: التغفسة: فـي: بطيك و يـ طـ ارة: بق الـ تـ لـ لحو يـ: الضن: لسهم: حد اهيـة: لـ ضخـ ول الغـ ذاء: خو الضن: لسهم: خلالخوخوز: في: الهضم: والتمثيل (الحالات: الشاذة: في: التمثيل: والهضم).
ضـ محـلخدة: لأ ء ـا ء: وخصائص: التغفـسة: فـي: معرفـة: التداخـلات: قي: نق عـض: الشفشة:

والعقاريـر: طـ ك تعلوهـمتقومـن: انع: طي: الضـ نسة ولـ ونخقاويـ ر: مـ هية: من: بدلق ضع: الشفشة: التي: بتفلخل: مكودابها: مع: انه العقاويـ ر: حتى: لا: بؤدي ولي خراض: خبيثة ود بؤدي ولي: الوفاة.

سعد الغذاء: مهم: لحياة: لإدحـ ل: وا كي سحـتمر: ا دحـم: فـي خذاء: و تاثقـه: لاق د: من: حصو لاخلـ ي: العـ ا ر: الغذائية: الـ ضرورية: جلاخ: العـ ضو: خو: العـ ا ر الغذا ئية: الـ ضرورية: لإ نحـ ل: ماو د: بكـ ن: هامة: لإد حـ ل: خز: مت: ق ضع: ا لموفـ خو: الحا لات، و منها: مطلبين:
تـ و عتد صح: الكـ ن: الـ طبـي في: الغذاء: هـ احة جدا: بنـ ل: الـ ـ نق كميـ ة خاسـ ة: من ول لا ـ ذ صل: الضر: سعلـ ن: منق ضع: حـا لا: ا لتثيل: خو: الهضم: ا شلـ ة: يد خيح: ا د ل: (ت) ق ضع الأ مثلة لمكود ط عيـ عية في: الغذاء: ا اتي بحـ تـه قليق كميـ ط خاسة: ولكن: من ول: خوا: ليس: لسهم: القدرة: الورا ثية: خد ل: اضم: خو يثيل انه الكود ط.
ستـ كن: خوتـ ودي: بنـ ل: الكـ ن: الـ طبـي في: الغذاء: كمية خاسة: منجرليق: عض: الأنواع: لي: حد اهية: شوخاسة: لـ ضع انه: الكود ط.
بقنـ ا: الحد اهـ ية: الغذائية: تخاذة: خند: بد ل: جيد ط خاسة: خو: حتى: ولية: من: الغذاء: لحـ ب: لـدى: الأفـ راد: الضن: لسهـم: ردفعل: معاكس: لمكون: الغذا ئي: و مدث: الحد اهية: الغذائية الحقيقية: للغذاء: خند: بدخل: ا دهان: القا خن: في: ا دحـم: الذهبية ويق: باضضيـ حـ ام: مضـادة: ضد: المادة: الغذائيـة: ومنك ك لا سعد: الحليب: والحمك: والقشريات: والبيض: والقمح: والكحـ ول: والفول: الـ سودا ني: والـ فول: الخجو الشفشة: الـ حـة: للتحد اهية.
إ: بناول: شـ ذاء: قي كميات: خجر: من: المعتاد: طا: سؤدي ولي: الـ حـمية: حيث: الـ وبيم: مثلاً: خن:

المتو ط ت ا ا يتدالـ تبتدلها	ا د ة دالـ تاتد
ا بلوبيين في القمح وا لشـ عيـ ر وا لشـ عير	جمهولي قنا في الحارة
مدكو ا الجتوز في الحليب	هوء لضم ا الجتوز
الـ كوز: من: ربـع المصادر الغذائية المتوسة خليه	خوز: الـ كوز
الغوجتون: من الـ كوز ومن الحـ ضروط والفواجه	ذ م حل الغوجتون
الحليب	ا بلالجة وهميا
الفينلـ لا ين: من: ا لو ين وا لاهوستم	الفينلـ جيتونوريا
ا لو يد ط لمتوسة خل انه القـ ضر الا سينة	الحا لات الشـ اذة الأوي: التثيل: ق ضع القـ ضر الا سينة
الحمد: (ب هين جبرط شوخاسة في ا دحم)	ليابر جوماد وهيس
التـ اط: (يؤسقى كيـ ط جـ بدة وضلين منقلة: من ا دحم)	شوهيـ لد ن

● تدو دتتد تا تاد دالـ تاتد تالـ ه تدوالتتيلة

بذ ل جيرطج وة من هية ل ـ طا الراوند (Rhubarb) سؤدي على الحـ مية وورد ود ت الكمية التي يؤدي على الوفاة والتي تخرج عة جلاوي امـ ط جاوي دخ حور الأ الذا ساتحة جـ هـ مية من الحيقـ ل حيث ق بنـ ل جيـ ط وليلـة منها سؤدي على الوفاة جما الوحيـم في ور هتر شـر (Worcsstershire) في ارلتـرلفن بنا ل لتوس من راصة و رهقوي شـ ويجة سؤدي ل ا التحـ مم محـ جة طـ ما دهان الو لى (Hematuria) الذي مزنة تحوله خفيضـ الدم مع البول.

ضـ حدوث بحـ مم تخند بتناول مكـون شير عـ ي في للغذاق كيـ ط ا اختيابسة فقد ا وقت مثل انفالحا لاخفذ بذ ل تخحل متتوي خلى القلويـ ط (Alkaloides) الثاي مـة خحـن و مع التـل ليق دابـ ط متتوسة خ ل لذ المرجات خور تخند بتاولة هـ ماك القر (Puffer fish) جا او الحذ ل في ا اليابان.

جـ الوحيـنحا لا بحـ مم في الكحـ لي نتي تة لتـ ل فايـ لا مقلدة زيعـت من محـ تد لا حـ ي التونكا (Tonk) التي متوي خلى بربجيزات خالية من مرجب (Coumarin) الـذي يـؤدي على طمرق ضـ خحخضا ا دحم الا فيها الكد.

سوي د العديـد مـن الوجـ ط الحـامة الموي ودة عوية في القشدة وا لتي ود بـ وق خـ لي رتة لا الدحل و منها مقلبي

مثبطـــات الأنزيمـــات

بعـد مـ ثبلـ ط الإنز يمـ ط (Enzyme Inhibitors) من خير الوجـ ط الحامة التي يـ ت درا هـتها و الي موي ودة في جل النباتات خا رة القوليات بكميات متفاوتة ومنها اسم مثبطات الإنز يمـات مقلبي

- ثـ ق ثا تلتلـ ق د

اتناك العديـد مـن مثبطـات الإنز يمـات المحللة للروبـين مـن خ امهـا خلى الإعلاأ مثـ ثبط التربسين (Trypsin inhibitor) ومثـ ثبط الكيموتربسين (Chymotrypsin inhibitor) حيث يؤدي التراجيزات العالية منهما على التاثير



خلى ا هـ تدام الروبين طـ فيؤدي على اختلال و تأخر في النمو وبرميم الأنحـ ة التالفة تجما يؤدي على بضـ ثم البنكرياس طـ و وزيادة نشاطه وقد يعتقلن هـ يك لك ونشر يي على متدوسة بوقـر الحمض الأميني مثيونين خوي على شـ ل نشـ اط الإنز يمـات المحللة للروبين و الذا ق دور سـؤدي على زيادة تيف راز البنكرياس ط للإنز يمـات الهاضمة في محاولة لمعادلة تقـ الهضم البروتين.

متـ وي تقـ عـ ض القشدة ا ثـ ادة شـي القوليـ ضـ اخلي مثبطات للإنز يمـات المحللة للروبين و شـ مل ذلك ا شـ عـ ي والقمح والذرة وا شـ وفـ ان (Oat) والفـ ل الحوداني والبازلاء وا لطاعس وا لطاعـ الحلوة والأرز واللفت (Turnip) جـ لـ ستوي ا لطاعس خـ ل يـ جيننخا ليـة ذ ثـ ه من مثـ طـ ط لإنز يمات المحللة للروبين.

سـؤدي الـ طـ ن في فشـ لب الحـالات ل طـ يـم لا تـ و التا ثيلي لهـ ذه الثـ طـ ط بـ هـ فقـ دتك تخلى بو خي العاملة الحرارية لـ لمـواد الغذائية ف في حالـة ا لطاعس ف ل عـ ثـ ه في الغليـ ل خوق ف يول في كم س ساعة مـن خير الطرق الجافة في التحطيم مقاربـة ق طـ ن الطـاعس في القـرن العادي وسعـد مثـ ثبط الكربوكسي بيبتيداز (Carboxypeptidase inhibitor) في الطاعس مقاوم للحرارة والطهي.

- ثـ د قتـ د

يـ و يـ تقـ عـ ض الوجـ ط في قشـ ول من الفـ اروليا و عـ ل الحـد ث كـ اللازمين (Plasmin) الـذي سـعد خام لا ضوريـا في بكـ ن خامـل يتـ الدم الـذي سـد ثي الفايبرين (Fibrin).

- قـ د ادت قـ د ا لقتوسدق

ثكـن لـعـ ض الوجـ ط الحامة في ا لطاعس خق بـ ثـ كجـ زع الكاليكرين (Kallikrein) الـذي يعـد خام لا محـ لحـ في بكـ ن الأ يـ حـ لم الضادة في ا لدم

- قـ د ا قـ لا يـ ق

يـ عـ ل تـ عـ ض الوجـ ط الموجودة في الفـ اروليا والقمح والذرة لفية قد ثـ ك جـ زع الأميليز (Amylase) الذي يعد ضروريا لتحلل النشا.

- مثبطات انزيمات تحلل الأمينات الأحادية

سـتـتـوي الفـ ل والفـ اروليـ ا خلـى محتوى خالية من مـ ثـ ط جـ دزع خادي خمين الأمين (Monoamine oxidase) طـ الثـ ؤدي على الصداع وخفقان القلب (Palpitation) وارتفاع حاد في ضغط الدم.

- قـ تد قـ تد قـ د قـ د

سوي د في القوليات خدد من الوجـ ط كات التأثير المثـ ك والحـ لم في تقـ عـ ض الأخيار ل وطهي

الهيماجلوتينينات والليكتينات

و الي من (Hemagglutinins and lectins) المكونـ ط الطبيعـية التي يوي دق صـورة رئيسة في البذور نجما ثكـ نـ خـ ن يوي د في خ زاء خرى من النـ بات ط وتحتوي قشد خالية في جل القوليات وحتة ثـ طلبه ـ يـ و ل إذ ناجة متوي خ لي الا جي.

متـ وي قـ فور الخروع خلى جيد ط جيـ وة من الأجنيد ط (Lectins) وسعد مجيب رسين (Ricin) خجو الا هـ مية لـذا فـ ان فور الخروع ـ ط شـ وي الا قة الاهتمام بتجفيفه.

يؤدي ا لا جنيد طـ ج لي طـ لم لاتحـ ة الخلايا المبطنة للقناة الهضمية وبتـ داخل مـع الانقسام الخيطي وا لـ نـ خلـ و للخلية (Mitosis) ويحـ ب ترسب هـ خو يسؤدي ل طـ لم الكلى والكبد والقلب جما يؤدي لى تلـ جوسات الـدم الحمراء ولـذلك علق عليها مصطلح (Agglutinins).

سـ ب القوليات هـ مية تـ لس المرجين بتناول القدر يـ ة جو حنم سن القوليات وتغليها في قاء لذا ل اهـ تد ثام القوليات المحتوية خلى بها في شذاء الإنحـ ل لا شـ كل

خلا وهعتقد به خدا في المناعق المرتفعة جثي وأخذ هطح الحتر والتي بد تلفض فيها بري ة الغليل خ في الحا لة ا لتي سكون فيها بوزرع الحرارة ودقلها في المادة الغذا ئية شي بيد وسعود الحب الأي في يقليل خلو ربهلي خ هـ مية العسد من لوجـ طـ الحا مة ستطع حيخها لي في دهان الهضمـي جهان المتصرحا شليـة المواد الحا مة من الأجين طسك ن مت فضة

من يأنب آخر سري في عض العلماء عن الامتصاص المتقض للاجتينات ويمكون له بأثير نافع للإدحان لأن المتصنعين لذه المرجات بصل على القولون في وضعها الترجيبي الحيوي دون بتأثر الإنزيمات ويسديدن لذلك دور في حملة بجسم الإنحان من مرعان القولون ويمكون لدور الذي يادة فرازات المواد الداعية في القولون أو الحسب في ذلك في التالي التأثير من برجيز المواد المحرعة الأخرى في القيام دور آخر ماشرتمثل في إضافتها تدر همي خلى الخلايا المرعاية

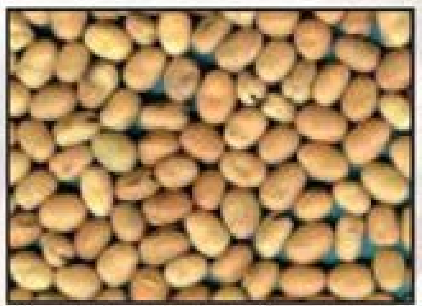
ت الصابونينات Saponins

ود هي في هذا الاسم لأن له خواص شاق للصلق ن وبوجد في فول الصويا والرهيم والحادن والهليون (Asparagus) والروبج لي والطاعس والتفاك والـبـادر وفـي جذور الجنسنج (Ginseng root).

سؤدي الصابونين على بـ الأجوسات الدم محدا لأهميـة والتقوقخماب اتها الة في فيتتل في ورة الدوا ي حيث تستحب في يكوين معقد مع الكو لحول طلسؤدي لي خفض محتوى الكو لحول في الدم

الفاسين والكوفاسين (Vicine and covicine)

ويوجد في الفول وفي خضر والفاروليا الأخرى التي بعد من الأطعمة الشائعة في العسد من دول الشرق الأوسط وارتبط بريك القول الـ مرض شائع مرهوف سط تحت اسم الفوال (Fauvism) ويعد لـذه الحالة وراثية ضمن الحالات التي نتقارب اليها في مقدمة اذا ما ضمول والتي وصل من الغذاء مادة خطرة على الصحة ويظهر المرض حد اهـ ية عند بعض الناس عند تناول جميات خاصة من الفول ويعود الحب في ذلك إلى خلل وراثي من يؤدي



لدي بعض هكان منطقة الشرق الأوسط في ضمن انواع القارة الأمريكية وفي ضمن الناس الذين ليست لديهم وراثية وللدي بعض لا يوجد لوي لا ر ل الوراثية

سؤدي بذ ل الفول من ول الكـ ذ صل الدم الشبن لاسـهـم حـد اهـ ية لـ عجلـي فقـر الدم التحلل ي ويهور الدم في البول (Hematuria) شي ة لقرلأحيـد طـ الدم لحراجع الفا سحي والكوفشحين لو يو دل في الفول ويعد الاعة الهجوج حد اهـ ية لهذا خل مقارية في الوراثي وسكن خل طي

ووسؤدي بذ ل الفول علي جرارة حتى في الكـ ذ صل الدم ليس اسهم حالة الـ (Favism) في هذه الأخ ضراء ويعتقد خ الفول وحـب الفاروليا الذي متوي على مرجات محرعنة وود نشا الاختلاف من الحال الـ ربفة لانواع من ج ضمن الحرعل في حوسكا الانباتية والتي بحتوي جيد جودة من الذه القولي ط

ت اللاثيروجينات (Lathyrogens) وانـواع من

الخضراوات نباتية شي الإختيارية تقنشا خة مـ ضي خه صي سقـدر قي جل من الحبوب والهنـد بي زاء من خضرقيـا وق ضي من اق الشرق الأوسط في غـذا في خـفـا لي سرض الارضي الاثيرسم (Lathyrism) الذي يدفع مع لي الإرق في هذا الـ ضي في فت ويقا دفاف حيث يتقـل هـكان الذه المناعق خلـي بتناول الـبـازلاء الحلـوة (Sweet pea) والبيقية (Vetch) والتي تحتوي على الثا ريل (Lathyrogens) طلسؤدي لي بنـ غطا شي خاصة في الذاكرة والهيكل الـ عظمي

ذا يحدث خرا طي قي عندة شهور من بذ لي ي ط متوسطة ن الـ البازلاء الحلوة والبيقية وشي ة الشلل الذي يحدث لا ضي ضي الذا بي ا طيستا في ذا الدهان العصبي فتظهر على المصاب الضعـ ر وحركة التهيج (Irritability) والارتعاش (Tremors) والحركات الا نوية (Jerky motions) والشاء ووجد الـ وحلت الـ الذه الأخ ضراء العصية في الإنجـ لـ فقد وسعد النجور خ جوفي لة للإراقة مقارنة بالإ ط

ت مولدات الدراق (Goitrogens) وانواع من

لوجـ ط لحـ لا ضيم الغدة الدرقية لا اهـ بـ العالي المواد الغذائية التي متوي على يود وخـدم الحصـ ل خ ل الـ كبد طـ الـ وري فيها من اليود ويوجد في فـول الصويا والصنوبر والفـول السوداني والدخن والإضافة إلى الفولجة والخضروات والروجلي والملفوف النامي (Brussels sprouts) والكرنب (Cabbage) والفجل الحار (Horseradish) واللفت (Kale) والكرنب الحلوي (Kohlrabi) والخردل ويعتبر جلاس تحتوي اللفت السويدي الأرفـو (Rutabaga) واللفت (Turnips) في صورة خـ ارة على جيـ ط خا لية منه.

ت الجليكوسيدات السيانيدية (Cyanogenic glycosides)

ت الاي ربط يتج جلـ لي الـ هـ مهات هيدرات الهيدروجين خـد بـ فيها لحـ عن ية العـدة في بعض الإنزيمات الموجودة في الـ نـ ط وسط ت الـ هيدرات الهيدروجين في الـ جيـب هـ لام سؤدي إلى بور التنفس حيث يعد بتناول جميعة منه بتراوك ما بين خ لي خـ دسمل ة م وابـ كلجم للنجور الـ الـ مـ طـ ي ل (س)

النباتات	ملجم سيانيد هيدروجين / 100 جرام
الذرة الرفيعة (صورجم) البذور الخضراء الأوراق والقرون الحديثة	
اللوز Almond	
فول	
بذور الكتان	
الفاصوليا السوداء	
الفاروليا	
الكاسافا	

● مستويات سيانيد الهيدروجين في بعض النباتات



جية الحـ يثلد: الث ة. ة مـ ن ق ضو ة نـ ا ب ط، ا شا ة ة ا لاهـ عـ ال.

بو يـ تخـ وال: خصـدة مـ ن الجـ ط ا دليكو هيسة في ا نـ ا ب ط، منها: مللين (Linamarin) د و او، من رالج ط الحـ يثلمسة ا لي بو يـ د في الكـ ا ن (Flax) والكـ اهـ فا وفـ ارو ليا لها ق كـ يـ ط منه: بتراوك ما ق من خـ خل خط إ مل ة م ي م وبعد الكـ هـ افا مصـ دحبر الخطر التحـ مـ ق بهذا المرجب في الأوطار التي بعتمد خلي الكـ هـ افا: جمصدر رئيس للحعرات الحراوسة، لذلـ ة ب خن بعرض الكـ ها فا و ل بنا ولها لي معاملات بـ ؤدي خلي خفض خطورته، مثل النقع والتـ ثمير، والتي بـ ؤدي لي جزالة ا لحيثلد.

سؤ د و ا لتـ حـ مـ ج الزمـ ن ق الحـ يثلد خ لي ا دهاز العصـ بي، و خلي و ا ثر الخلا ما ط ا سؤ دي ي لى ا لـ ج تي ة لتاتي رخـ لي خـ لة ا لتقفس، جـ ا و يـ د خ الحـ يثلد و ج في حـ و ق مرض الحـ كري تي ة ة لـ ا اتهد خـ لي الغدة الدرقية في ا لبعض ط.

مـ تيبا ة الـ Abhorring د و (Amygdalin) بـ و لـ ا من المرجـ ا ت ا دليكو هـ يسـ ة الحيثلمسة، وسو يـ دان في اللـ وز بق رلغـ الـ ا مسو والذرة الرفيعة والصنو بيـ ات والكـ رز البـ ري الأ هود وبـ واة التفـ ـاح والمشـ مش (Apricot) والكـ رز وا لـ شار ي والخوخ في ا رة اللوز الح.

المركـــبات الفينولــــيــة

:::: بو يـ د المرجـ ـا ت الفينولية (Phenolics) فـ ي جل ا ابـ ط، وو يـ د بو يـ د فـ ي ق ي بعضـها ق كـ ي ط لأقوا طرها: متـ وي ي ـ ط ا لا نـ ا ين خ لي جـ ي ط خـ ا ية من الـ فينو لا ق بعضـها هـ ام ي ظ ولها با ناتهد جـ وق خـ لي الحيوا ن ط، و و يـ د ـ منع اهـ ا تد ا ح جل من الحـ ـلـ ا ل ي

(Safrole) والكوماريـن (Coumarin) جـ ـواد مضـ ـادة للأكسدة لأ دهـا هـ ـا مة خ محـ ـ ة للاحـ ـر عان، جما و ي بخن للـ بعض منها باتير متـ فـ ـز للطفـ ـرات، جمـ القحـ لي خ الـ فينو لات التقـ فيسـ ـة مثـ ل ميـ نـا ديـ ـون (Menadione) (فيتا مـ ين ك) تحـ ويل ا لتـ ي و هـ في ا لتهد هـ ية جـ ا ج لي بو جي ا لا في الا يـ ة ق جزء من اه.

مـ ن ناحية أخرى، فـ إن لـ بعض المرجـ ات الفينوليـ ـة بـ ـاتيـ ـرات مرشـ يـ ـة جـ ـدوا خو جمضـ ـادات للاحـ ـدة، وق بعضـ هـ ـا تسـ ـمي من الحرعـ ـادات الناشئة خن الضوء، جمما تعتقد خن الفينولات خـ رالاشير هامـ ة، ما خذا الكوماريـن والحـ ـافـ ارول (محـ ـب للحـ ـر عان)، ولكـ ن ختارت دراسـ ـات حد سـ ثـ ة خن بعـ ض الفينولات متـ فـ ـزة للاحـ ـر عان خلال بـ يـ ب د من هـ ـرجـ ة بكون النيتروز خمـ ين خن عوس و شادة هـ ـرجة التفلـ فـ ل ق بين الأمينات وملوثات الهواء، مثل ثاني أكسيد النيتروجيـ ـن، فـ ي حـ ين أوضـ ـحـ ت دراسـ ـات مناوضـ ـة للدراسـ ـات الحـ ـالية خن حمض الكلوروجينيك (Chlorogenic) وحمـ ـض الجاليـ ك (Gallic) ة نعـ ـان لـ ـذا التفلـ فـ ل، جما سعملان خـ لي الحد من بكون محسـ ـات الطفرات الناشئة من مكونات الأسماك المملحة. ويشمل المرجـ ات الفينولية ما يلي:

- **الحـ ـواد الـ ا بثة**

بعد الـ ـواد الدبـ ـاغـ ـ ـيـ ة أو التانيـ نـ ـات (Tannins) هـ ـا مة للإ نـ ـسان، حيث يـ ؤدي لـ ي مد الـ و ـ بـ ين وطـ ـعم الكـ ـ نـ ـجـ ـ ـ ط لـ ي إخذ ا ة م منها خـ ـن عوس القـ ـمسعد هـ ا حاه جـ ـا ؤد يـ ي لـ ي و ـ ـ ـر ا قـ و الأ ـ ـسـ ـ كـ جل جـ ـ ز ا ـ ـ ط الهضـ ـم ب و ة سـ ـ جـ ـ ـ ا ل من بـ ـ و ق الجسد وفيتا مين ب بـ ـسـ ـ ـ ـد في ا لـ ـ جسـ ـم.

بو يـ د ا لتا نيـ ـ ط ب و ة سـ ـ جـ ـ ـ في جل الأ بـ ـ ـ ط، ويحـ ـسب الثلـ ـ ـ ن ا لـ ي لا تو ة ـ ي خـ ـ ـد خـ ـ ـ ق خو ـ ـطـ ـ ع الفـ ـولجـ ـ ة والخضـ ـ ـط، ويسـ ـتثـ ـر متـ ـوى الفواجه والخـ ـضـ ـ ط من التا نيـ ـ ط ق د ر ية جـ ـوة حيث تسـ ـتوي ثمـ ار البـ ـ ـ ـرـ ـ ـ ـ ن (Persimmons) مصـ ـدر خالي التانين خـ ـ لي إنـ ـي ـ م جيلو ي ـ ر م، جـ ـ ـا سـ ـتـ ـ ـوي اللـ ـوز والعـ ـنب والزبيب والذرة الرفيعة والحـ ـ ـ ـاء وتـ ـ ـ ـ ـ ط الكـ ـ ـتو ا ية خـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـة من التانيـ ـ ـ ط خضـ ـا الفواجه ـ ـ ـ ـ ـ تحتوي

خـ لي خـ خـ خـ خـ خـ ط ة م جيلو ي ـ ر م ستـ ـ ا ق شـ ا لية النا خلـ ـ ـ ـ د من ا درامات من الفولجه والخضـ ـروات والقهـ ـوة والشوجولاتة والشـ ـاي في الأ هـ ـول، و لـ ـذه الكميـ ـات و ـ ـد بزود ا ـ ـ حم الـ ة ـ ـرام واحد من التانين سومي حسـ ـ ب ثلث ر ع تحتوي الشاي من التانين عـ ـلي نوعه ومرحلة نموه، فالشـ ـاي الأخضر يحتوي خـ لي باد يخول مقارنة بالشاي ا لأ هود.

ا ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ الفلفل الأ هـ ـود يحتوي خـ ـلي العـ ـ ـ ـد من المرجـ ـات الفينولية مثل الحـ ـافـ ارول والتانينـ ـات، ولكن في تجهيزات مـ ـ ـ ة ـ ـ ـ ة لا ستهلاك الفـ ـردي منـ ـ ـ ـ ـ ة حوالي خمـ ـ ـ م لـ ة ـ م بق الإضافة لي هذه المرجـ ـات يحتوي الفلفل الأ هـ ـود خضا خلي مرجـ ـب (Piperidine) الذي و ـ ـ ـ ـ محـ ـب و و ي الحرعان.

بعتمـ ـد الكميـ ـة الممتـ ـصة من التانين في ا ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ الداخلة في الو ـ يـ ـ ة فمثلا شـ ـرب الشاي مع الحليب ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ الشاي ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ الحليب ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ خو لا امتصا ص الكيرسيتين (Quercitin) ـ من الجـ ـ ط التا نينية ـ ـ فقـ ـد و يـ ـ ـ محـ ـب للطفـ ـرات ومحـ ـب للحـ ـر عان لـ ي لا خلي من القدرات.

- **الفانيلين والكاتيكول**

سو يـ ـد الفانيلين (Vanillin) فـ ـي الفا ـ ـ ـ ـ ـ ـ الطبيعيـ ـ ـ ة والصناعيـ ـة، جما الكاتيكـ ـ ـول (Catechol) فيو يـ ـد فـ ـي القهـ ـوة والشـ ـاي والتفاح والطماطم.



- **فتومتفر ق:**

سو يد:الكوماسن:(Comarin): في:شاي: لا خـ بلو:(Melilot)و:(Woodruff) و:ا الحنا: (Cassis): وزمت:نكهة: ليـ ن:ا لرشـ ق: (Bergamot):و لوسؤت:وخلى: ولـكالم: وخل:ا نظام:الـ ورة:ا شـ وسة:وسؤديج لى: علم:الكبد:

- **ا سا فد:**

سكـون:ا الحـلـا ل:(Safarole)نختـه: من:الزيت:الا هـا ط:الاحت ث ا من:يذور: شـ ترة: ها هـافرا ط:(Sassafras) ولحائها: (Bark). وسحة ثم:في:الشاي:و محتتضرات: الشعر:جمـلستول:الحـاء: لذ:الشـ ترقبلي: محتـو لسحت ثم:في:منطقة:نيوا ورلينز:: جملسعد:الحـافارول:مكون:ثانوي:في:التوابل: مثل: يـوزة:الطيـب:و(Star anise) و(Mase): والقرفة:ورد:وي:دلاصحب:الحـرعان:في: الفتران:الذاحرم:ا هتعماله:جمادة:مضافة:منذ: خام:خسج:ثم:وجان:سحة ثدمو ل: الذ:التاوسن: في:شكلها:الطبيعي:والمصنع:لإضفاء:النكهة:خلى: يعة:ا بذور:(Root beer) وبعض:الأشفية:

- **سؤا د وق:**

سشتل ـه:ا لاهـ قو يـ ل:(Estragole): في:برجيـه:مع:التركيب:الكيميائي: للحـ فا ظ:وسعد:نست:خ طو:يسحـ تؤشد: من:ا لطرخـ ن(Tarragon):وا ليست ل:(Basil): وا شـ مر:(Fennel)::ولـ كنه:محـب:ضعيـ ر: الحرء ل:سحـ تثـ لم:ا لطرخـ ن: ظإضفاء: النكهـة:خلـى:مقـ لا:ا الحـ لة:وا لـ ثل: خما:البستان: فيحـ تثـ م: ظإضفـاء:ا النكهـة: في:الخل:

- **يتانل إد ة وق:**

سشـه:ميثـل:جيقنـول:(Methyl eugenol): في: جـ يـه:ا التجيـب:ا الكيميائـي: الاهـ قو ايـ ل:يسو يد:في: لحمار:(العويـد ي):و خـ ة:ا الـ ليـ ن:ولـه: شاشا: محرعن ضعيـ رخ ل:الفئـ ران:

- **ؤ ة د ة دا ة سيلتك توه:**

يوجـ ط: نسـادة:ا الحـ ا هـ يـة: للضوء:(Photosensitizers):خـارة:خن:مرجـات: فينوليـة:لا: بتحطـم:في:الـطـن: ويو يـد:



في:جل:مـن:ا دـ ـوز:والـ كرفـس:(Celery): والخر ل:والقـ ودس:وا شمـ ر:والشـث: (Dill):لوا زبقـ ل:والـ ليـ ن:والتين: خنـد: شـ يك ا ـه: لاجـ ط:فإنها: يشـتج:ي فور: حرة:من: لاجحـ يق:يؤدي:إلى: علم:المادة: الو راثية:(DAN).وق:ا تا لي:جـ ط:الحـرءـ ل:

- **ا د سـ د ق:**

:ا دحـ ل:(Gossypol) مرجـب:فينولـي: مـ لهتو يـ دة يق ـ قور:الـ قطن:التي:بعد: مصـدر:ق وينـي:يـ دتجفـذاء:الإبحـ ل: وجعـ ل:للحيوانـ ط:

سقش:الا ـاثر:الضار:الا تحـ ل:في: مع م ل:ا لـحـ يد ويد:لـ ق حـ ين:ويستد:من: الاوفـ ر:الحيـوي:للتمـد:وونسـحـب:فقد: ا شـ بة ود قا:الوزن:والإ همال:وفقر:الدم: والعقم:وا لاهتحـقاه:جـلة:نسحـب:ب ورر: الـ ورة:الدموية:و تزسر:فـي: الأمعاء:الدورية: والكبد والمعدة.

مركبات توازن العناصر

بؤت:وتق:بعـ ض: الجـ ط:خلى: بـوا ن: العنـ ار ـو:الفلزيـة: في:يـحـم:الكائـن:ا الحي: و منها:ما يلي:

- **الحمـ ة ة:**

بتك ن: الإجحـا لا:مـن:بقلـل: ضي: الإجحـا لي:: حـ ض:خضـري:و ـوي:: مع: الفلزات:.حيث:يربـ كلي:الكالحيوم:وشيره:من: العنـ ار ـو:الفلزيـة: ووعلهـا: في: زورة:شي: وإلية:للامتصاص:.بحـب:زيادة:ا هتهلاك: الإجحـا لا:ا دتة ضرا:بكون:الـ ظم:.ويؤدي: جـ ل:بك ن:حصـ وة:الكـ لى: وبحـب: الحتوبـ ط: العا لية: مع:الـقلق: والإهـ ل:و شاجل: ولـك الـ م الإشماء.

:يو يد: الإجحـا لا:في:الـبازلاء:والكوجا: وا لحادن:وا دزر:والخس:واللفت:(Turnips): والقصـب:ود نـ ط:ا الراوند:(Rhubarb). متوي:قد:بعـ ض: الأشفية:خلى: جيد طخخ لى: مـن: الإجحـا لا:مقارنة:في:الأشفـة:الخـ ري: حيث: متوي:الحـادن:ود ـات:الرواند:خلى: نهذوجـحـالات:مـن:وزدهـا:الطـازج:في: حـ ين: متوي:ورالأا شـاي:خلى:سهم:من: الإجحـا لا:ا التي:تستم: اهتمامها: في:الـ يـة: في: الذا ق:ا لتي: يـ غو:فيها: اهتـ الها: شاي: وجلـة: جخـذاد:ا شـاي:قا هـ تذ:لم: الـمـاء: العحـو:خـ لك مع:الحليب:وـل: بذ ل ه:فـ ل: جمية:الأوجحـالات:المتناولة:بكـون:خوـل:لأن: الإجحـا لا:يترتبـ ك مع:الكالحيوم: الويـود: في:الحليب:خـو ؛ قاه:الـ معـ:

- **الا سفـا ت:**

سعـد: حـ ض:الفلستيـك: هـ كا:ق:حـ ط: ستحتوي:خـ لى:العسد:من:ة حاض:الفحفـور: التـي: وعلـه: مـادة: ملا يـة: (Chelating): لـعـض: العنـ ارو: الفلزيـة: مثلـ ا لزدك: والحديد:والكالحيوم: ووعلهخول:وق لة: الامتصاص:من: وـل: ا دحـم: يتوا يـد: الفلستـ ط: في: الكحـ و ذا قوليـ ات:خرية: (Bran):الحبـوب:والقـاروليـا:الخضـراء: وا دـ زر:وا لبجلـي:وا لعاعس:والـ طاعـا: الحلـوة:والـ قولـة:والـتـ ينتحتوي:دويـق: القمـح:الكامل:وا دـ لدار:(Rye):خـلي:حوا لي: ة:ضخخت:هذ ط ة مع تم: قليفسا:تحتوي: الدويـق: الأبيـض:خلى: نسنتحت:ا ط ة م: جـ تم:لذ فـ ق ل:ارغفال: محتـوى: دوق:ا لو: من:الزبك:مقارنة:في:الدويـق:الأبيض:لشعني: حصول:ا دحـم:خلى:جميات:خلي:من:الزنك: خند:يتناول:الدويق:الأسمر:.لأن:محتواه:العالي: مـن:الفلستيك:يعد تمعل:ا لتوفـر:الحيوي:لهذا: العنصر:الفلزي: في:ا دحـم: مختلفة:جدا: خو:الخبـز:الذي:يحتضـرق:ال ـة ـوستحتـوي: خلى: محـتويات:خـ لى:مـن:الفلستيـت: في: الـ ذا:الحالة:ق:ليجـد:ع:الفاستي:(Phytase):في: القمح:لرنكون:له:ووت:جافي:لفصل:معقد: الفلستيت:والعنـ ار ـو:الفلزيـة:.يقـ وبق ضع: مناعق:الشـرالأا لاو هـ كذ: صنع: الذا التول: مـن:ا لخبز:من:الـقـمح:الكامل:.يشـكل: فيها: الخـبز:ذات هم:مـن:الحـ بة:ا الجراسة:: في:

وي ود مصادر خـ وي الا لتشابـ ة ا لقن فإن دقـ ـا ا ل ك في ا لد القناعـ ق ويسك ن معلا بق المثل فـإن بوفر الحصد ويسكون مت ـ وطةفي ق ضي الا عـ ق ا لي ب هشدخ لي لاد ـ ي شي ـ لحـ ة (Unrefined) يق ا لتا لي م ث حا لاتخوز الحصد

● القلوتشا ت

القلويـــــ ط (Alkaloids) وجـــ ك ا لط عمم مر بو يد قي ة نـابـ ط ولها فيق ضي الحيـ ل خـ حول لواثيـ ة ومـنه لـم ا لد القلويـ ط مللين

ت ا يط ت ت ولـ ه باتيـر ـ ثـ ك لإر لالك ا لحـ ضن التـ وي المسوجحـ ي (DNA) فـي ق ضي ا لط يوف ولذلك لتسعقد (الـجسو ان قعد) حق شـ ي القهوتق كك رق جا ضوحة الدرا هـ ط الوقا قيـ ة ويسك ن محـ ي لا خن هـ رعـ ولا لـا ضي والفالـ ة والذكيا ط ولا معاء الغـ لية

ت يو توم ت ت وي نـ ع ا لو جهلا العا لية مـ ة ـ طـ ه ظا ابـ ي وخليـ ه خشـ بنـ ل ا لشـوجلا ـ بة المحتوية خليـ ه قراته ليس لطفي ب لتي ومن لحقل خن هـ سك لـاسر يحه لي ا دتقاض بو قوا الحيوي من ا لشوجو لابة

ت لتو تت ت (Quinine) ت وسحـ تك تم نج نواء ويتوا يـ دفـ ي قيـ ك لعد بية لعـ ليحصل جلـ ي ذكـ ط تم لكل خذ سـ مـ ل (خذ سـ يـ ل) وروسـ زدي بـ ل خخذ مل من لـ تد قيـ ك جلي بفلقلات خكحـ بة لدى الأشـ ثاص القسن لسهم حجا هـ بيخا لية ـبـ مل بويح ا دلد وعن لا لق والـ صمم ا لحـ يك والاجتـ ي لـ ا لحـ يكخما ا لرجة الحـ ادة خن عرق الفم من الذا المرجية تـلقـ ت ث يوم الـ الة و يـوم واحد للأعفال



عالم في سطور

د.الحيـــدري

عالمنا في هذا العدد من العلماء الأفذاذ الذين برزو في تحصيل العلم فقدنال شهادة الكالريوس في تخصصين علميين في عام واحد هما الهندسة الكهربائية والفيزياء.

● **الاسم:** د. عبـدالـعـزيـز بن داخل الحيدري.

● **تاريخ الميلاد:** ١٣٧٢هـ

● **مكان الميلاد :** المدينة المنورة

● **الجنسية:** سعودي

● **المرتبة العلمية:** أستاذ مشارك

● **جهة العمل:** جامعة الملك فهد للبترول والمعادن.

● **المؤهلات العلمية**

– ثانوية طيبة، المدينة المنورة ـ ١٣٩٢هـ.

– بكالوريوس هندسة كهربائية: جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ـ الظهران ـ ١٩٧٨م.

– بكالوريوس فيزياء: جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ـ ١٩٧٨م.

– ماجستير فيزياء: جامعة كاليفورنيا ـ لوس أنجلس ـ ١٩٨٣م.

– دكتوراه فيزياء: جامعة كاليفورنيا ـ لوس أنجلس ـ ١٩٨٧م.

● **التدرج الوظيفي الأكاديمي**

– مساعد تدريس: قسم الفيزياء ـ جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ـ ١٩٧٨–١٩٨٠م.

– معيد: قسم الفيزياء ـ جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ـ ١٩٨٠–١٩٨٧م.

– محاضر: قسم الفيزياء ـ جامعة كاليفورنيا ـ لوس أنجلس ـ ١٩٨٧م.

– أستاذ مساعد: قسم الفيزياء ـ جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ـ ١٩٨٨–٢٠٠٤م.

– أستاذ مشارك: قسم الفيزياء ـ جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ـ ٢٠٠٥م ـ الآن.

– رئيس قسم الفيزياء: جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ـ ١٩٨٩–١٩٩١م.

– عضو مجلس الشورى: منذ ربيع أول ١٤٢٦هـ

● **النشاط العلمي**

– تدريس الفيزياء: في المرحلة الحالية، ومراحل الدراسات العليا.

– الاشراف على رسائل ماجستير ودكتوره.

– كتاب في الفيزياء (٢٠٠٦م).

– نشر ٣٢ ورقة علمية في مجلات عالية محكمة خلال المدة ٢٠٠١–٢٠٠٦م.

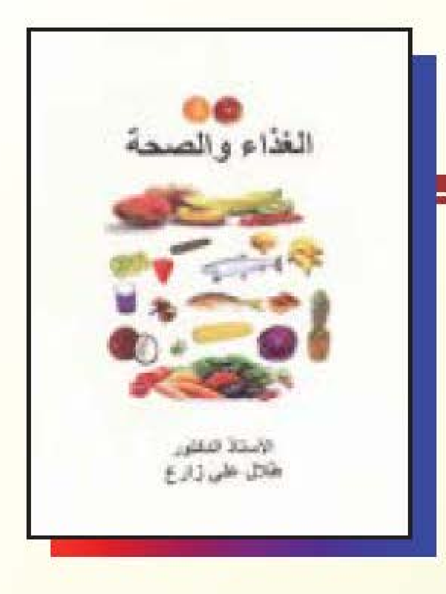
– عضو جمعيات فيزيائية عالمية ومحلية.

– جائزة التميز في البحث العلمي: جامعة الملك فهد للبترول والمعادن: ٢٠٠٤م.

– جائزة المراعي للإبداع العلمي١٤٢٧هـ/٢٠٠٦م.

المصدر

الفائزون بجائزة المراعي للإبداع العلمي العام السادس.



عرض كتاب

الغذاء والصحة

عرض : أ. خالد بن سعد المقبس

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢٦هـ - ٢٠٠٦م، عن مطابع الجمعة، وهو يقع في ٦١٢ صفحة من الحجم المتوسط، قام بتأليفه الأستاذ الدكتور طلال علي زارع، أستاذ الطاقة والفسيولوجيا بقسم علوم الأحياء في كلية العلوم بجامعة الملك عبدالعزيز بجدة.

ينقسم الكتاب إلى اثني عشر فصلاً، إضافة إلى المراجع باللغة العربية، واللغة الإنجليزية، ومواقع الإنترنت العربية والأجنبية.

يتناول **الفصل الأول** "مكونات الغذاء"، فيبدأ المؤلف أولاً بالماء كأهم عنصر في مكونات الغذاء، والذي يحتوي جسم الإنسان البالغ منه على ٦٠-٧٠٪ من وزنه. ثم يذكر أهم وظائف الماء في جسم الإنسان، ويختتم ذلك بالدعوة إلى الإكثار من شرب الماء؛ نتيجة لفوائده الكبيرة. ثم انتقل بالحديث عن المصدر الرئيس للطاقة، وهي: الكربوهيدرات التي تقسم إلى: سكريات، ونشويات، وألياف، فيذكر مكونات السكريات ومحتوى بعض الأطعمة منها، كما يبين بعض الأمراض التي ترتبط بالسكريات مثل: أمراض الأسنان، وداء السكري، ويناقش ذلك بشيء من التفصيل. ففي حالة النشويات، يعرف النشا، ويذكر أهم مصادره كالأرز، والبطاطس، والحبوب. تلى ذلك الحديث عن: الألياف التي تتركب من سكريات عديدة غير نشوية، وهي مادة نباتية موجودة في الطعام ولا يمكن للجسم أن يهضمها، مشيراً إلى أن الأطعمة الغنية بالألياف تتميز بحجم أكبر وكمية طاقة أقل، وهي لاتتكسر بواسطة الإنزيمات الهاضمة؛ لذلك تمر من خلال القناة الهضمية دون أن تمتص. ثم تأتي البروتينات كأحد مكونات الغذاء – تتميز باحتوائها على النيتروجين- وهي عبارة عن مئات الآف من الأحماض الأمينية، التي تمثل الوحدات البنائية للجسم. ويذكر الكاتب أهمية احتياج الجسم للبروتين، وما هي البروتينات؟ وكيف تستعمل؟، وكيف تهضم وتتكسر في جسم الإنسان؟، وأين توجد؟ ثم يستعرض الاحتياجات الخاصة للبروتينات بالنسبة للأطفال والنباتيين والحوامل والمرضعات.

يقسم المؤلف الدهون إلى قسمين: مرئية كالزبدة وزيوت الطبخ والشحوم، وغير مرئية: وهي التي تندمج أثناء الطبخ كما في الكيك مثلاً. وعلى الرغم من التأثيرات الضارة للدهون: إلا أنها تعد ضرورية للإنسان، وخاصة الدهون المفيدة كتلك الموجودة في الحبوب والبذور والأسماك. إضافة إلى ذلك، فقد تعرض الكاتب للدهون المتحولة وكيف تستعمل؟ والمقدار الذي نحتاجه منها، والكوليسترول الذي يوجد بصورة طبيعية في المخ والأعصاب والكبد، وعلى الرغم من سمعته السيئة إلا أنه ضروري لعدد من وظائف الجسم: فهو يصنع في الكبد من الأطعمة المختلفة. وعندما تزيد كميته في الدم عن المستوى الطبيعي: فإن ذلك يسبب التصاقه بجدران الشرايين، ومن الممكن أن يتسبب في حدوث الأمراض القلبية أو السكتة الدماغية. يختلف محتوى الكوليسترول في اللحوم الحمراء باختلاف أنواعها، وهذا ما أشار إليه الكاتب ووضعه في الجداول التي أوردها.

ثم ينتقل بالحديث عن الفيتامينات والمعادن التي هي جزء مهم من الغذاء المتوازن الذي يحتاجه الجسم بكميات ضئيلة لكثير من التفاعلات الكيميائية الحيوية، - كاستخلاص الطاقة - وقد حدد المقدار الذي نحتاجه، منها وأنواعها، والأطعمة التي تتواجد فيها، مدعماً ذلك بالجداول التي توضح كمية كل فيتامين بحسب نوعه في كل نوع من أنواع الطعام. وللمعادن نصيب في هذا الباب، حيث تعرض لأنواعها كالحديد والكالسيوم والصوديوم وغيرها حيث ذكر فوائدها وأنواع الأطعمة التي تحويها.

تناول **الفصل الثاني** الطاقة التي تمثل الحاجة الأولية للجسم بصرف النظر عن الماء، فالشعور بالجوع، هو دليل احتياج أجسامنا للطاقة التي تقاس بالسعرات الحرارية. فحاجتنا إلى الطاقة لأجل الحياة وللقيام بالنشاطات المختلفة الإرادية وغير الإرادية، حيث إن كل جهد يقوم به الانسان يستهلك سعرات حرارية معينة، وقد ذكر الكاتب بعض الأمثلة التي توضح ذلك، ثم ذكر أهمية توازن الطاقة، وتنظيم تناول الطعام للمحافظة على الوزن الثابت. كذلك من الأمور المهمة في هذا الجانب: تنظيم درجة حرارة الجسم ومعرفة الآليات التي

تعمل على زيادة أو خفض درجة حرارة الجسم، والتحكم السلوكي الذي يعد أكثر تلك العوامل قوة من حيث تنظيم درجة حرارة الجسم.

ختم المؤلف هذا الفصل بالحديث عن الرياضة كونها العامل الرئيس للوقاية بإذن الله من أمراض كثيرة كأمراض القلب، والسكري، وهشاشة العظام، كما تساعد الجسم في التخلص من الضغوط الحياتية، وتعطي شعور بالراحة النفسية، وتساعد على ضبط وحرق السعرات الحرارية الزائدة.

خصص المؤلف **الفصل الثالث** للحديث عن الجهاز الهضمي، وعن الهضم والامتصاص والأيض، حيث بين مكونات الجهاز الهضمي في الإنسان، وتركيب جدار القناة الهضمية الذي يتركب من ثلاث طبقات، والتنظيم العصبي لعملها القناة ، وهرموناتها مثل: هرمون الجاسترين والسكريتين. ويُعَرِّف الكاتب الهضم: بأنه تحويل المواد الغذائية المعقدة إلى جزيئات بسيطة يسهل امتصاصها من قبل الخلايا الطلائية في الأمعاء، حيث تقوم الإنزيمات الهاضمة بتحفيز سير العلميات الحيوية التي تحدث في جسم الكائن الحي. ثم يذكر مراحل الهضم: في كل من الفم، والبلعوم، والمريء، والمعدة، والأنزيمات الموجودة فيها، وأخيراً في الأمعاء الدقيقة بشيء من التفصيل.

يذكر الكاتب: أن معظم نواتج الهضم تمتص في الأمعاء الدقيقة، حيث توجد الخملات في الغشاء المخاطي المبطن للأمعاء، ويوضح كيفية امتصاص الدهون والماء والمعادن والبروتينات. أما بقية الطعام الذي لم يهضم فيذهب إلى الأمعاء الغليظة – يصل طولها إلى متر – التي تتكون من: القولون، والمستقيم، والشرج .

يختم الكاتب هذا الفصل بعمليات الأيض أو عمليات التمثيل الغذائي أو التحول الغذائي، وهي: الكربوهيدرات والدهون والبروتينات، وأخيراً يعرض وظائف الكبد المهمة لجسم الانسان.

تناول **الفصل الرابع** مضادات التأكسد، وهي مركبات طبيعية تساعد على حماية الجسم من الجذور الحرة الضارة، ومنها: بعض الفيتامينات والبيتاكاروتين والفلافونيدات الحيوية (مركبات طبيعية موجودة في النباتات)، والتي توجد في الفواكه والخضروات. ثم يذكر الكاتب الفوائد الصحية للثوم والشاي الأخضر، وبعض الأعشاب المنشطة للمناعة مثل : مخلب القط، وفطر عيش الغراب، والجنسغ. كما تناول المواد الكيميائية النباتية وتأثيرها الكبير على الجسم من ناحية الوقاية من الأمراض والعلاج. يختم هذا الفصل بالإشارة إلى الإنزيمات وعملها في جسم الإنسان، واحتواء بعض الأطعمة على معوقات للإنزيمات، مثل: الحمص، والعدس، والفاصوليا، فهي مواد معيقة للتريبسين.

تناول **الفصل الخامس** الأطعمة المختلفة وعلاج بعض الأمراض بالنباتات والاعشاب فقد استعرض الحبوب ومنتجاتها، كونها الغذاء الرئيس لشعوب آسيا والدول النامية، حيث ذكر مكونات عيش القمح الكامل، والأرز الأبيض المطبوخ، والبقوليات: كالفول، والعدس. أما الخضروات والفواكة: فذكر الكاتب أن لها خواصاً غذائية متشابهة، وأن ٧٠٪ أو أكثر من وزنها ماء، كالخس، والجرجير، والطماطم، وغيرها، ثم ذكر مكوناتها والنسب التي توجد بها.

خصص الكاتب جزء هام من هذا الباب للعسل حيث ذكر مكوناته الرئيسة والأمراض التي يعالجها بإذن الله. ثم تحدث عن التوابل والأعشاب والمستخلصات والهيل والمشروبات الغازية ثم الخمر فالأطعمة التكميلية . والأطعمة التي حرمها الإسلام . ويختم هذا الفصل بالإشارة إلى علاج بعض الأمراض بالنباتات والاعشاب، مثل: أمراض السمنة، والقرحة، والقولون العصبي، وأمراض الكبد، وغيرها.

خصص **الفصل السادس**، لموضوع أمراض النقص الغذائي، حيث ذكر أن الغذاء الصحي يجعل الجسم يقوم بوظائفه الفسيولوجية على أكمل وجه، بينما الغذاء الناقص وغير الموزون يؤدي إلى اضطراب الوظائف الفسيولوجية وحدوث الأمراض، وقد عرض هذا الفصل بعض أمراض النقص الغذائي، حيث مثل: أمراض نقص البروتين، وتضخم الغدة الدرقية، والكساح، وتلين العظام، وغيرها من الأمراض، حيث عرضها بصورة مفصلة من حيث المسببات، ومكان الإصابة والاعراض والعلاج.

تناول **الفصل السابع** سلامة الطعام والملوثات، حيث يعد الحصول على الطعام السليم والصحي مطلباً مهماً لكل إنسان، وقد حرصت كل دول العالم على إصدار القوانين والأنظمة لحماية الطعام من الغش والتلوث والفساد، لذلك فلابد من الاهتمام بالأطعمة وتلبية الطلب المتزايد منها، خاصة وقد أصبح البحث عن حل لمشكلات الغذاء هو الشغل الشاغل لجميع المسؤولين وصانعي القرار في جميع دول العالم. وقد بين الكاتب في هذا الفصل أن الغذاء العضوي هو أساس النظام الغذائي للإنسان فيما مضى، ولكن منذ القرن العشرين تغير الحال، حيث تم إدخال كم هائل من الكيميائيات إلى الغذاء؛ مما سبب أضراراً صحية للإنسان. ثم بين كيفية وقاية الطعام من التلوث، وذكر ملوثات الطعام الاحيائية كالملوثات البيولوجية (الفيروسات، البكتريا، ... وغيرها)، والملوثات الكيميائية والإشعاعية، كما أعطى إرشادات لضمان سلامة الغذاء، وكيفية

حفظه، وما هي الأغذية المعدلة وراثياً، وأخيراً: ذكر أهمية التثقيف الغذائي، وكيفية الرقابة على الأطعمة.

خصص الكاتب **الفصل الثامن** للمغذيات الموصى بتناولها، حيث وضع المعايير العالمية الموصى بها، وأشهرها المقدار الغذائي الموصى به (RDA)، الذي يعرف: بأنه مستويات التناول للمغذيات الأساسية المهمة. وتُعْرِض الجداول الواردة في هذا الفصل المقدارَ الموصى به للطاقة والبروتين وفيتامين «ج»، والحديد للذكور والإناث في مختلف الأعمار، إضافة إلى جداول أخرى تبين المقدار الغذائي الموصى به، والتناول المرجعي الغذائي، وكذلك المستويات الآمنة لتناول المغذيات الدقيقة.

تم تخصيص **الفصل التاسع** لموضوع: البطاقة الغذائية والإضافات الغذائية، حيث عرض أهمية بطاقات الطعام التي تدون عليها لتوضيح مكوناتها، ثم بين قوانين هذا البطاقة ،وماذا يكتب عليها، وعلاقة التاريخ والمضافات والإدعاءات الغذائية، والمقدار اليومي الموصى به، وأعداد (الملونات (E)، والحافظات، ومضادات الأكسدة، والمستحلبات والمثبتات، والمحليات، والمضافات الأخرى)، حيث شرح تلك النقاط وبينها بصورة مبسطة.

تناول **الفصل العاشر**: المكملات الغذائية، والحساسية للطعام، مشيراً إلى أن المكملات الغذائية مختلفة فيما بينها، ووجود الكثير منها في الأسواق نتيجة للاهتمام المتنامي بالغذاء والصحة، فهناك مكملات الطاقة العالية التي يحتاجها الرياضيون. ثم عرض موضوع: الحساسية للطعام، وعدم الاحتمال، موضحاً أن الحساسية للطعام تنتج من تفاعل غير طبيعي للجهاز المناعي مع الطعام. وقد ذكر من ذلك: أكزيما الحساسية على الأطفال وعوائلهم، والحساسية للمكسرات. ثم انتقل بالحديث عن الأغذية البديلة، والمزيلة للسموم، والمضادة للفطر، والجمع بين الأطعمة، والأغذية المزحفة، ثم تحدث عن التغذية الماكروبيوتية، والحميات الغذائية في المرض، كالحمية للمريض بداء السكري، وحمية المعدة وغيرها من الحميات التي تستخدم للمرضى المصابين ببعض الأمراض. ثم ختم هذا الفصل بالحديث عن بعض الأمراض: كاضطرابات الجهاز الهضمي، والإمساك، والتهاب القولون، وغيره من الأمراض.

يعد الغذاء الصحي والهرم الغذائي من أهم الأمور التي ينبغي أن نفهمها، وهذا ما تناوله **الفصل الحادي عشر**: لأن المفتاح لتناول غذاء صحي: هو أن نمتلك مفهوما متزناً للطعام. فالمتفق عليه الآن: أن غذاءنا الحالي يمتاز بكثرة الدهون وقلة الألياف والفيتامينات والمعادن. لذلك من الضروري عمل تخطيط للوجبات، وضرورة عمل التوازن بين المجموعات الخمس التي صنفها. وقد أورد المؤلف أهم النصائح الغذائية، التي منها: تناول أطعمة متنوعة، والتوازن بين الأطعمة، والتقليل من السكريات والأملاح، وغير ذلك من النصائح التي تهم الباحث عن الغذاء الصحي المتوازن. وعن الهرم الغذائي: ذكر أنه مقسم إلى ست مجموعات، تبدأ: بمجموعة الخبز والحبوب، وتنتهي بمجموعة الدهون والزيوت والحلوى، ويوضح كيفية الاستفادة من الهرم، إما في زيادة أو خفض وزن الجسم، والمقدار الذي تحتاجه من الدهون والسكريات والملح والصوديوم. ثم حدد معايير الوزن الصحي، وكيفية حساب الوزن المثالي. ثم تطرق إلى موضوع السمنة، وكيفية علاجها وأخطارها، وعن ضغط الدم، وتغذية الأطفال والمسنين، وعن صوم رمضان، والخبز الأسمر، والأطعمة النيئة.

ختم الكتاب **بالفصل الثاني عشر** الذي ناقش موضوع: إرشادات التغذية، والهرم الغذائي الجديد المحدث والملون بأشرطة عمودية، حيث يرمز كل لون فيه إلى مجموعة غذائية محددة، إضافة إلى التأكيد على ممارسة الرياضة والاعتدال في تناول الطعام. ثم ينتقل إلى أزمة المناعة التي ستتأثر كثيراً إن لم تتحسن التغيرات التي طرأت على الغذاء والماء والهواء.

ثم تحدث عن تجديد شباب المخ، وعرض نتائج الأبحاث الحديثة التي اهتمت بدراسة العوامل التي تساعد على تعزيز طاقات المخ، وتجديد شبابه، وتوسيع طاقاته الذهنية والإبداعية، وتنشيط الذاكرة وغيرها. ومن أهم تلك النتائج تناول الأطعمة الغنية بالفيتامينات كالخضروات والفواكة، والإقلال من السكريات والأملاح، وإضافة زيت الزيتون، وغير ذلك من الدراسات التي أثبتت جدواها في تجديد شباب المخ.

وفي الختام: فإن التغذية السليمة مهمة جداً في حياتنا، وتتطلب من الإنسان الاهتمام بصحته. فالآيات القرآنية الكريمة والأحاديث النبوية تقدم لنا أفضل النصائح لتناول الطعام وآدابه. قال تعالى: ﴿يَا بَنِي آدَمَ خُذُواْ زِينَتَكُمْ عِندَ كُلِّ مَسْجِدٍ وكُلُواْ وَاشْرَبُواْ وَلاَ تُسْرِفُواْ إِنَّهُ لاَ يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ﴾ – الاعراف ٣١. وقوله صلى الله عليه وسلم (مَا مَلأَ آدَمِيٌّ وِعَاءً شَرًّا مِنْ بَطْنٍ، بِحَسْبِ ابْنِ آدَمَ أُكُلاَتٌ يُقِمْنَ صُلْبَهُ، فَإِنْ كَانَ لاَ مَحَالَةَ، فَثُلُثٌ لِطَعَامِهِ، وَثُلُثٌ لِشَرَابِهِ، وَثُلُثٌ لِنَفَسِهِ) - رَوَاهُ أَحْمَدُ، وَالتِّرْمِذِيُّ، وَابْنُ مَاجَهْ، وَقَالَ التِّرْمِذِيُّ: حَدِيثٌ حَسَنٌ.

يعد الكتاب مصدراً من مصادر المعرفة بالنسبة للقراء من جميع المستويات في مجال التغذية والصحة، حيث قدم المؤلف فكرة عامة عن التغذية السليمة وعلاقتها بالصحة، كما عرض فيه لبعض المشكلات والأمراض التي تنجم عن السلوكيات الخاطئة في التغذية وعلاج ذلك.



كتب صدرت حديثا

أهم الانجازات في مجال دعم وتنفيذ البحث العلمي

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢٩هـ ـ ٢٠٠٨/م عن **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، وهو يرصد إنجازات المدينة في مجال دعم وتنفيذ البحث العلمي. يتكون الكتاب من ١٩٢ صفحة من القطع الكبير، قسمت صفحاته إلى: تقديم، ومقدمة، وستة فصول، هي كالتالي: التخطيط لتنمية العلوم والتقنية والابتكار، ودعم البحث العلمي، وتنفيذ البحث العلمي، والتعاون العلمي والتقني، واللقاءات العلمية والجوائز، والحاضنات التقنية ومراكز الإبداع.

الحوادث المرورية الناجمة عن نقل المعلمات والطالبات خارج المدن

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢٨هـ/ ٢٠٠٧م عن اللجنة الوطنية لسلامة المرور التي تشرف عليها **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، وهو عبارة عن نتائج دراسة بحث قام بها كل من :

الدكتور/ **حسن بن مساعد الأحمدي**، كباحث رئيس وعضوية كل من الدكتور / **نضال بن تيسير الرطروط** ، والدكتور / **خلف بن عيضة العوفي**، والدكتور/ **محمد بن علي الصفير**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب (٢٢٢) صفحة من القطع المتوسط، تتناول موضوعه من خلال أربعة أبواب تتخللها جداول، وأشكال توضيحية، وسبعة ملاحق.

تناولت الأبواب الأربعة مايلي:

١ـ مدخل البحث، واشتمل على :
- مقدمة.
- أهداف الدراسة.
- أدبيات البحث.
- مشكلة الحوادث المرورية.
- مقترحات سابقة للحد من مشكلة نقل المعلمات.
- خلاصة أدبيات البحث.

٢ـ منهجية الدراسة، واشتملت على :
- مقدمة .
- سجلات حوادث المرور.
- استبانات البحث.
- اختيار مناطق الدراسة.
- حجم عينة الدراسة.
- تقارير الحوادث في الصحف اليومية.
- مسح مخارج الطرق لمدينة الدمام.
- مسح ميداني لشركات نقل المعلمات والطالبات.
- استطلاع آراء أصحاب الخبرة في مجال نقل المعلمات والطالبات.

٣ـ تحليل البيانات، واشتمل على:
- مقدمة.
- تحليل استبانات المعلمات.
- تحليل استبانات المديرات.
- تحليل استبانة الطالبات.
- تحليل استبانات العميدات.
- إحصائيات الحوادث المرورية.
- المسح الميداني لمخارج الطرق لمدينة الدمام.
- مسح مركبات الشركات المتخصصة في نقل المعلمات والطالبات.
- استطلاع آراء أصحاب الخبرة في مجال نقل المعلمات والطالبات.
- اقتراح أساليب التوعية المناسبة لتقليل نسب الحوادث.

٤ـ النتائج والتوصيات، واشتمل على:
- النتائج العامة.
- التوصيات والحلول المقترحة للجهات المختصة.



الاستدلال بالنجوم

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م ضمن سلسلة كتيبات التوعية العلمية رقم ٩ـ التي تصدر عن **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، وهو من تأليف الدكتور / **حسن بن محمد باصرة**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ١١١ صفحة من القطع المتوسط تستعرض موضوعه من خلال أربعة فصول وخاتمة، فضلاً عن ذلك تم الاستعانة بالجداول والصور والرسومات التي تساعد على فهم موضوعات الكتاب.

تناولت فصول الكتاب الاربعة المواضيع التالية:ـ النجوم زينة السماء الدنيا، الاستدلال بالحركة الظاهرة للشمس، المنازل القمرية والبروج الشمسية، الاستدلال بالنجوم في التراث.



مساحة للتفكير

مسابقة العدد

الفطائر وعدد الأولاد

ينتظر الأطفال عطلة نهاية الأسبوع بفارغ الصبر، لكي يتفسحوا ويرتاحو من هم المدرسة وعناء الدراسة، وقد اعتادت عائلة محمود في كل أسبوع الذهاب إلى أحد متنزهات المدينة للترويح عن أولادها، وكانت الأم في كل مرة تصنع فطائر لأولادها، وفي العادة كان نصيب كل ولد من أولادها ثلاث فطائر.

في أحد المرات عملت الأم فطيرتين زيادة عن العدد المعتاد، ولكن في هذه المرة تفاجأت الأم بوجود ثلاثة أطفال من أبناء عمهم، فتداركت الوضع بأن غيرت القسمة المعتادة، بحيث يكون نصيب كل واحد من أولادها وأبناء عمهم فطيرتين فقط. فكم كان عدد أولادها؟

إذا تمكنت من معرفة الجواب فلا تتردد في إرساله إلى المجلة، فقد تفوز بإحدى الجوائز.

أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة «**الفطائر وعدد الأولاد**» فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي: ـ

١ـ ترفق طريقة الحل مع الإجابة.

٢ـ تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء.

٣ـ يوضع عنوان المرسل كاملاً، ويرفق به اسم وعنوان البنك ورقم الحساب إذا أمكن.

٤ـ أن يكون الإسم ثلاثي على الأقل.

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة لاختيار ثلاثة فائزين، وسيمنح كل منهم جائزة مقدارها (٣٠٠ ريال)، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله.

حل مسابقه العدد السابق

تاجر الدقيق

هذا النوع من الأسئلة يمكن حله بعدة طرق، ولكن بلا شك فإن افضلها واحسنها هو الحل الأقل خطوات. ويتمثل الحل في الحصول على وحدة وزن مقدارها ٢كجم لاستخدامها في توزيع بقية الدقيق، ويمكن ذلك حسب الخطوات التالية:

١- يقوم التاجر بوضع وحدة الوزن (٩كجم) في كفة ، ووحدة الوزن (٥كجم) ومعها كيس فارغ في الكفة الأخرى، ثم يضع الدقيق في الكيس الفارغ حتى تتساوى كفتي الميزان، فيكون وزن الدقيق في الكيس ٤كجم.

٢- يضع في كفتي الميزان كيسين فارغين، ثم يقسم بينهما بالتساوي الدقيق الذي وزنه ٤كجم، ليصبح في كل كيس ٢كجم.

٣- يستخدم أحد الكيسين الذي يحتوي على ٢كجم كوحدة وزن لتوزيع بقية الدقيق لتكملة الأكياس العشرة.

أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة العدد **السابق**، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة ، وكذلك الرسائل التي وصلت متأخرة عن الموعد المحدد . وبعد فرز الحلول وإجراء القرعة على الحلول الصحيحة فاز كل من :

١ـ خديجة محمود علي ـ عمان ـ الأردن
٢ـ هانم سيد أحمد ـ الرياض
٣ـ محمد حبيب أحمد ـ الرياض

ويسعدنا أن نقدم للفائزين هدايا قيمة ، سيتم إرسالها لهم على عناوينهم، كما نتمنى لمن لم يحالفهم الحظ ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد القادمة .

كيف تعمل الأشياء

وحدة المعالجة المركزية

(الجزء الثاني)

إعداد: د. ناصر بن عبدالله الرشيد

تم في الجـــزء الأول من وحـــدة المعالجة المركزية للحاسب الآلي التي تم التطرق إليها في هذا الباب من العدد السابق إلى التعريف بها وشرح مفصل لمكوناتها الرئيسية، وهي: شريحة السليكون، والغلاف، ووحدة الإدخال والإخراج، ووحدة التحكم، ووحدة الحساب والمنطق. سوف نستكمل - بإذن الله - في هذا العدد الجزء الثاني من هذا الموضوع.

• الذاكرة المخبأة

الذاكرة المخبأة (Cache Memory) هي ذاكرة صغيرة تشبه الذاكرة العشوائية إلا أنها أسرع منها وأصغر وتوضع على ناقل النظام بين المعالج والذاكرة العشوائية، ويعد حجمها وسرعتها عاملان مهمان جداً في أداء المعالج، ولهما تأثير كبير عليه.

تم تطوير ذاكرة المعالج بإنشاء الذاكرة المخبأة عندما لاحظ مصممو الرقائق أن وحدة المعالجة المركزية تتعطل أثناء جلب تعليمة ما أو بيانات من ذاكرة النظام، ولتقليل الوقت المفقود؛ تم إضافة مكان للتخزين بالوحدة نفسها أطلق عليه الذاكرة المخبأة (Cache)، يمكن عن طريقها تخزين البيانات والتعليمات مؤقتاً على المعالج نفسه، مما أدى إلى تقليل عدد الرحلات إلى الذاكرة.

تطورت فكرة الذاكرة المخبأة عندما وضع مصممو الأنظمة بين أول ذاكرة مخبأة في المعالج وبين ذاكرة النظام ذاكرة أخرى ذات سرعة أكبر وأعلى أسموها الذاكرة المخبأة من المستوى الثاني (Level2 cache)، مما يعني أن المسافة وعدد الرحلات أصبح أقل وأقل. بعد ذلك تم دمج الذاكرة المخبأة من المستوى الثاني مع المعالج نفسه، فأصبحت مكاناً إضافياً لتخزين التعليمات والبيانات، كما أدت إلى زيادة سرعة المعالج.

يقوم المعالج أثناء عمله بقراءة وكتابة البيانات والتعليمات من وإلى الذاكرة العشوائية بصفة متكررة، ومن أهم مشاكل الذاكرة العشوائية بطئها بالنسبة للمعالج، ولذا فإن التعامل معها مباشرة يجعل الأداء بطيئاً، ولذلك لجأ مصممو الحاسب إلى وضع هذه الذاكرة الصغيرة والسريعة لتحسين أدائها بين المعالج والذاكرة العشوائية مستغلين أن المعالج يطلب نفس المعلومات أكثر من مرة في أوقات متقاربة، فتقوم الذاكرة المخبأة بتخزين المعلومات الأكثر طلباً من المعالج، مما يجعلها في متناول المعالج بسرعة حين طلبها.

يوجد للذاكرة المخبأة مستويات هي:

١- الذاكرة المخبأة من المستوى الأول (L1 Cache) التي كلما زاد حجمها زاد أداء المعالج، وتقسم إلى قسمين أحدهما للقراءة فقط والثانية للكتابة عليها.

٢- الذاكرة المخبأة من المستوى الثاني (L2 Cache) وهي ذاكرة مؤقتة تكمن أهميتها في سرعتها، بحيث تعمل على تدفق المعلومات إلى المعالج عبر الذاكرة.

٣- ذاكرة من المستوى الثالث على اللوحة الأم في بعض معالجات شركة (AMD) الحديثة، كما في الجدول (١).

	ذاكرة المستوى الأول	ذاكرة المستوى الثاني	ذاكرة المستوى الثالث
رمزها	L1	L2	L3
موقعها	داخل المعالج	داخل المعالج أو على اللوحة الأم	على اللوحة الأم
سرعتها	أسرع الجميع	وسط	الأبطأ
حجمها	صغيرة	وسط	كبيرة
المعالجات التي تحتوي هذه الذاكرة	جميع معالجات الجيل الرابع وما بعده	معالجات الجيل الخامس وما بعده ماعدا معالجات سيليرون الأصلية	معالجات AMD الحديثة فقط

• جدول (١) مستويات ومواصفات الذاكرة المخبأة

الجدير بالذكر أن المعالج عندما يريد جلب بيانات أو تعليمات فإنه يبحث عنها أولاً في الذاكرة المخبأة من المستوى الأول (L1) فإن لم يجدها بحث عنها في (L2) فإن لم يجدها جلبها من الذاكرة العشوائية، يطلق على فشل المعالج في إيجاد المعلومات التي يريدها من الذاكرة العشوائية (Cache miss)، بينما يطلق على نجاحه في الحصول عليها من الذاكرة المخبأة (Cache hit).

يلاحظ أن ذاكرة المستوى الأول أقل من ذاكرة المستوى الثاني، وهذا راجع إلى أن ذاكرة المستوى الأول غالية الثمن جداً لأنها سريعة جداً وتعطي المعالج البيانات التي يطلبها تقريباً بدون تأخير.

تقسم الذاكرة المخبأة في بعض المعالجات - أيضاً - من حيث وظيفتها إلى قسمين، تتخصص إحداهما للبيانات والأخرى للتعليمات. أما في بعضها الآخر فلا يوجد هذا التقسيم، بل تستخدم الذاكرة المخبأة لكليهما في الوقت نفسه، ولا يوجد فرق حقيقي بين هاتين الطريقتين بالنسبة للأداء.

يتأثر أداء الذاكرة المخبأة بعاملين رئيسيين، هما:

- **الحجم**، وقد كانت معالجات ٣٨٦ بدون ذاكرة مخبأة على الإطلاق. أما في المعالجات الأحدث فهناك أكثر من ذاكرة مخبأة، ويسمى كل منهما مستوى من الذاكرة.

- **السرعة**، وتعتمد على موقعها، ويمكن توضيحها فيما يلي:

١- تعمل الذاكرة المخبأة الموضوعة داخل المعالج (معالجات الجيل السادس) عادة

بنصف سرعة المعالج (مثل المعالجات بتردد ٢٣٣ ميجاهيرتز أو أقل) أو بنفس سرعة المعالج (معالجات سيليرون وزيون وبنتيوم برو).

٢- تحتوي جميع معالجات الجيل الخامس على ذاكرة مخبأة من المستوى الثاني، تكون على اللوحة الأم ولا يزيد ترددهاعن ٦٦ ميجاهيرتز.

٣- يكون تردد الذاكرة المخبأة نفس تردد ناقل النظام (غالباً ٦٦ أو ١٠٠ ميجاهيرتز) عندما تكون عليه.

ومن الجدير بالذكر أن وضع الذاكرة المخبأة داخل المعالج له فائدتين : الأولى هي السرعة، والثانية عند الحاجة إلى تركيب أكثر من معالج على اللوحة الأم، لأن كل معالج له ذاكرته العشوائية الخاصة به، وبالتالي لا تتزاحم المعالجات على الذاكرة المخبأة.

- **جالب التعليمة**

يقوم جالب التعليمة (Instruction fetch) بإحضار التعليمة من الذاكرة (RAM) أو أي مكان لتخزين التعليمات على المعالج.

- **مترجم التعليمة**

تتمثل مهمة مترجم التعليمة (Instruction Decoder) بأخذ التعليمة من جالب التعليمة وفك شفرتها لكي يفهمها المعالج، كما أن مترجم التعليمة يقوم بتحديد ما يجب اتخاذه من خطوات لتنفيذ تلك التعليمة.

آليـــة عمـــل المعالـــج

يوجه مؤشر التعليمة (Pointer Instruction) جالب التعليمة (Instruction fetch) إلى الموقع المخزن عليها التعليمة في الذاكرة، فيقوم جالب التعليمة بجلبها إلى مترجم التعليمة (Decoder instruction) الذي يختبرها ويفك شفرتها، ويحدد الخطوات اللازمة لتنفيذها. قد يلزم لتنفيذ التعليمة الواحدة العديد من الخطوات التي تتم في ترتيب معين. تقوم بعد ذلك وحدة الحساب والمنطق بالمهام المنوط بها من جمع وطرح أو معالجة للبيانات، ثم تصدر وحدة التحكم توجيهاتها إلى جالب التعليمة لكي يقوم بجلب التعليمة التالية حسب ترتيبها. تستمر هذه العملية تعليمة بعد تعليمة، حيث تظهر نتائج تلك التعليمات على الشاشة، فمثلاً برنامج معالج الكلمات الوورد (MS Word) عبارة عن سلسلة من تعليمات وبيانات يكون فيها النص هو البيانات التي ستنفذ عليها تعليمة ما، ولتكن مثلاً ضبط هوامش النص، ولكي يتم كل شيء في الوقت المحدد له فإن أجزاء المعالج تحتاج إلى ضابط إيقاع، وهذا ما تقوم به الساعة، حيث تقوم بتنظيم تنفيذ كل تعليمة من التعليمات في المعالج عن طريق نبضات تقاس بالملايين في الثانية الواحدة (ميجاهيرتز)، وهو المقياس الشائع لسرعة المعالج، فمثلاً المعالج الذي سرعته ٧٠٠ميجاهيرتز يكون أسرع من المعالج الذي سرعته ٦٠٠ ميجاهيرتز في حالة ثبات جميع المتغيرات.

العوامل المؤثرة على سرعة المعالج

ليست سرعة المعالج هي العامل الوحيد الذي يقرر سرعة الحاسب، ولكن يقررها سرعة حركة البيانات بين الأجزاء المختلفة خاصة من وإلى المعالج. تتفاوت المعالجات فيما بينها في المجالات المختلفة، فقد يتفوق بعضها على الآخر في حسابات الفاصلة (إحدى مكونات وحدة الحساب والمنطق) بينما قد تتفوق أخرى في أشياء أخرى.

تستخدم طرق عدة لقياس سرعة المعالج، ولكن هناك عاملين أساسيين يتحكمان في سرعته، هما:

- **تردد المعالج**

يقصد بتردد المعالج تردد الساعة التي يعمل عليها، فكلما كان تردد الساعة عالياً كلما أصبح بإمكان المعالج عمل أشياء أكثر وأكبر في زمن أقل. تقاس سرعة المعالج بالميجاهيرتز، فعلى سبيل المثال يكون المعالج الذي سرعة تردده ٢٠٠ميجاهيرتز قادراً على عمل ٢٠٠مليون دورة في الثانية.

يمثل تردد المعالج تردد جميع أجزائه، ما عدا الذاكرة المخبأة، إذ يكون ترددها في بعض الأحيان نصف تردد المعالج. أما عدد العمليات الحسابية التي تتم في الدورة الواحدة فهذا يعود إلى بنية المعالج والجيل الذي ينتمي إليه. يوضح الجدول (٢) عدد الدورات اللازمة لإتمام عملية جمع واحدة حسب نوع المعالج:

المعالج	عدد الدورات
٣٨٦	٦
٤٨٦	٢
بنتيوم	١ أو أقل

● جدول (٢) عدد الدورات لكل عملية حسابية

الجدير بالذكر أن الأجزاء الأخرى المتصلة بالمعالج لا تعمل بهذه السرعة الكبيرة لأنها لو كانت تعمل بهذه لسرعة لكانت باهظة الثمن، بل تعمل بسرعات أقل.

يعمل ناقل النظام – في الغالب – بتردد ما بين ٦٨ إلى ١٠٠ميجاهيرتز وفي بعض المعالجات بتردد ١٣٣ميجاهيرتز. أما معالج أثلون الجديد فيعمل بتردد مقداره ٢٠٠ميجاهيرتز ومن المتوقع أن يصل إلى ٤٠٠ميجاهيرتز.

يمكن رفع تردد المعالج لزيادة سرعة الحاسب بحيث يمكن تبديل معالج الحاسب الأصلي من نوع ٦٠٠ميجاهيرتز بمعالج ٨٠٠ ميجاهيرتز، أو معالج ٢٠٠ميجاهيرتز بمعالج ٢٣٣ ميجاهيرتز، ولكن يجب تغيير سرعة ناقل النظام أو معامل المضاعفة لتتلاءم مع سرعة المعالج الجديد، ومع ذلك فإنه ليس في جميع الأحوال يمكن رفع سرعة المعالج. فمثلاً في حالة معالجات إنتل الحديثة وخاصة بنتيوم الثالث تكون مغلقة من قبل المصنع على تردد المعالج الأصلي، وبذلك لا يمكن التحايل عليها ورفع ترددها.

• معمارية المعالج

يتكون المعالج من وحدات بنائية عبارة عن عدد من الترانزستورات (صغيرة جداً لا ترى بالعين المجردة) والأسلاك التي توصل بينها، حيث يوجد داخله ملايين الترانزستورات التي تقوم بعمل المعالج، موضوعة كلها في مساحة صغيرة جداً، ولا يوجد بينها إلا مسافات صغيرة. توصل هذه الوحدات بعضها ببعض بأسلاك صغيرة جداً تضمن تدفق البيانات بينها، وتقاس سماكة هذه الأسلاك بالميكرون. وبالتالي فإن سماكة هذه الأسلاك تحدد معمارية المعالج، وكلما كانت معمارية المعالج أصغر كلما كان استهلاك الطاقة أقل، و كانت الحرارة الناتجة من المعالج أقل، مما يخفف من مشاكل التبريد، كما أن المعمارية الأصغر تمكن من استخدام فولتية أقل للتيار المار في هذه الأسلاك.

يمكن توضيح معمارية المعالجات في الوقت الحاضر حسب رتبها، ففي بنتيوم تكون معماريته ٠,٥ ميكرون (أي نصف ميكرون) بينما تكون معمارية المعالج MMX بنتيوم ٠,٣٥ ميكرون. أما المعالج بنتيوم الثاني فيستعمل معمارية ٠,٢٥ ميكرون، وقد توجد معمارية أدق من ذلك، حيث نجحت شركة (IBM) بفضل نوع من التقنيات الجديدة بتطوير طريقة لصنع معالجات بمعمارية ٠,١٣ ميكرون، وهذا قد يفتح الباب لمعماريات أصغر، حيث أنه كلما صغرت المعمارية كلما أمكن وضع عدد أكبر من الترانزستورات في مساحة أقل، مما يمكن من تصنيع معالجات أقوى بتكلفة أقل.

مشاكل رفع سرعة المعالج

يؤدي رفع سرعة تردد المعالج – في كل الأحوال – إلى مشاكل قد تؤثر على المعالج، ومنها ما يلي:

١– زيادة الحرارة عند التشغيل، مما يقل من العمر الافتراضي للمعالج، كما في حالة الزيادة الكبيرة لسرعة المعالج عن ما هو مقرر من المصنع فإنه قد يلزم إضافة جهاز تبريد خاص.

٢– قد لا تستطيع الذاكرة المخبأة من المستوى الثاني العمل بالسرعة الجديدة.

٣– قد تواجه بعض البرامج – مثل ويندوز (NT) – صعوبة العمل في جهاز مرفوعة قوته، وفي هذه الحالة يمكن تثبيت (NT) أولاً، ثم رفع قوة المعالج لتلافي هذه المشكلة.

٤– قد لا تعمل بعض بطاقات التوسعة بشكل جيد أو لا تعمل مطلقاً نتيجة للسرعة العالية لناقل النظام.

٥– قد لا تستطيع الذاكرة العشوائية مجاراة ناقل النظام، لأن لكل نوع منها مدى محدد من السرعات.



• المبدد الحراري

تبريد المعالج

تحتاج أي قطعة إلكترونية لكي تعمل بكفاءة جيدة أن تكون ضمن مدى محدد من درجات الحرارة، والمعالج واحد من تلك القطع، حيث تتولد فيه الحرارة نتيجة لمرور التيار الكهربائي في الترانزستورات. وقد بدأت مشكلة التبريد مع المعالج ، ٤٨٦ وما تبعه من معالجات، لأن المعالجات السابقة لم تحتاج إلى تبريد بسبب قلة عدد الترانزستورات.

يتم تبريد المعالجات الحديثة باستخدام ما يلي:

• المبدد الحراري

المبدد الحراري عبارة عن شريحة من فلز جيد التوصيل الحراري، مثل الألمنيوم، تلتصق بسطح المعالج، يخرج منها عدد كبير من الأعمدة الفلزية. تنتشر الحرارة الناتجة من المعالج في الشريحة الفلزية، ومن ثم في الأعمدة ذات المساحة السطحية الكبيرة، فتقوم بتبديد الحرارة، وكلما كان المبدد الحراري كبيراً كلما كانت قدرته على تبديد الحرارة أكبر.

• المروحة

تقوم المروحة بدفع الهواء بين الأعمدة الفلزية، مما يؤدي إلى تبديد أكبر قدر ممكن من الحرارة.

• مبردات بيلتير

يستخدم مبرد بيلتير الكهرباء لتبديد الحرارة، وهو عبارة عن شريحة توضع على سطح المعالج من الجهة العليا. تتميز هذه المبردات بكفاءتها العالية ولكنها غالية الثمن، وتستخدم عادة من قبل الأشخاص الذين يشغّلون معالجاتهم على تردد أعلى من تردد ساعة الجهاز الذي يفترض أن يشغلوها عليها، مما ينتج عنه كمية حرارة أكبر من المعتاد.

• الراديترات

يعد هذا المبرد من أكثر مبردات المعالج إثارة لأنه يستخدم الماء، وهو يشبه تماماً تلك المبردات المستخدمة في السيارات.

المصادر

http://www.islamonline.net/iol-arabic/dowalia/science-21/science3.asp

http://www.khayama.com/myoasis/cpoc.htm

http://www.khayama.com/myoasis/cpp.htm

http://www.opendirectorysite.info/307.htm

مصطلحات علمية

• تغذية مرحلة البلوغ **Adolescent Nutrition**

اغذية متوافقة مع مرحلة النمو المفاجيء للمراهقين ، تتميز باحتوائها على طاقة عالية وفيتامين (د) و حديد إضافي لسد النقص في تلك المواد خاصة لدى الفتيات في سن البلوغ.

• مضاد الفيتامينات **Antivitamins**

مواد تمنع امتصاص الفيتامينات أو تتلفها في القناة الهضمية ، مثل إنزيم الثيامينز الموجود في السمك غير المطهي.

• باسيلوس سيريس **Bacilus Cereus**

بكتيريا هوائية تفرز سموم خارجية إلى الغذاء في الحبوب ـ خاصة الأرز ـ ودقيق الذرة والتوابل قبل أكله ، وتتكاثر السموم في الأغذية غير المبردة ، وأهم أعراض التسمم بها القيء وآلام البطن والاسهال.

• التحول إلى البني **Browning**

تحول الأغذية مثل البطاطس والتفاح بعد قطعها إلى اللون البني بسبب تأكسد مكوناتها بفعل مجموعة إنزيمات الفينولين.

• مرض البروسيلا **Brucellosis**

مرض تسببه بكتيريا البروسيلا التي قد توجد في حليب الماعز والأبقار غير المبستر ، ومن أعراضه حمى متكررة

• كولسترول **Cholestrol**

نوع من الاستيرولات الموجودة في الأنسجة الحيوانية والأغذية ذات المصدر الحيواني خاصة البيض.

• كلورستريديوم بوتيوليتيوم **Clostridium botulinum**

بكتيريا التسمم البوتيوليني الذي رغم ندرة حدوثه إلا انه يسبب الموت لحوالي ٦٥٪ من المصابين به ، إذ أن جرام واحد من هذا السم يكفي لقتل مائة ألف شخص.

• سموم داخلية **Endotoxins**

سموم تنطلق فقط عند موت البكتيريا الحاوية لها ، مثل السموم الداخلية لبكتيريا السالمونيلا.

• مضادات الإنزيمات **Enzyme Inhibitor**

مواد طبيعية توجد في بعض الأغذية توقف نشاط الإنزيمات اللازمة لصحة الإنسان أو الحيوان.

• الأغذية السريعة **Fast Foods**

وجبات خفيفة مجهزة بالمطاعم لتؤكل فيه ، وهي تشمل جميع أنواع الهامبرجر ورقائق البطاطس والبيتزا والسندوتشات بأنواعها والشاورما وغيرها.

• نقص إنزيم اللاكتيز **Lactase defiency**

حالة غير طبيعية تظهر في نهاية مرحلة الطفولة مع تقدم السن في حوالي ٦٠٪ من البشر وتنتشر في الشعوب غير البيضاء ، ومن أعراضها سوء امتصاص اللاكتوز الذي يسبب تقلص عضلات البطن والمغص والغازات الناتجة من وجود اللاكتوز غير المهضوم.

• مادة مطفرة **Mutagen**

مادة تتسبب في الطفرة الوراثية ، قد توجد في بعض أنواع الغذاء ، ولكنها من غير المحتمل أن تقود إلى تكوين أورام سرطانية.

• البدانة **Obesity**

زيادة ترسب الدهون بالجسم وزيادة الوزن نتيجة تناول كميات كبيرة من الغذاء.

• دهون فسفورية **Phospholipids**

دهون تحتوي على إسترات كحول الجليسرول وحامضين دهنيين مع مجموعة فوسفات.

• بكتيريا السالمونيلا **Salmonella**

بكتيريا مسببة للتسمم السالمونيلي المسؤول عن ٧٥٪ من حالات التسمم الغذائي بالمملكة المتحدة ، تعد إفرازات الإنسان والحيوان من أهم مصدر التلوث بها . تتكاثر البكتيريا في درجة حرارة الغرفة، ولكن يمكن القضاء عليها أثناء الطبخ عند درجة حرارة ٦٠مْ.

• معامل بالحرارة العالية **Ultra heat treated**

تعقيم الحليب عند درجات أعلى من المعاملة العادية لفترة أقصر من المدة التقليدية ، وتتميز بأنها مثل البسترة تقلل الفقد في الفيتامينات ، فضلاً عن أنها يمكنها حفظ الحليب المعامل لمدة ٦ أشهر.



أثر بعض الإضافات الغذائية على تكون المركبات الأمينية المسرطنة في بعض الأطعمة الشائعة الاستهلاك بالمملكة العربية السعودية

أجمع العلماء والمختصون في مجال الصحة والغذاء، على أن النمط الغذائي غير المتوازن هو المسؤول عن الكثير من حالات السرطان في العالم ، وذلك من خلال عدة عوامل ، أهمها: الوجبات الغذائية غير المتوازنة ، وزيادة معدل استهلاك الدهون ، والكحول بالإضافة للتلوث الغذائي.

وعلى الرغم من هذه العلاقة بين الإصابة بالسرطان والغذاء ، إلا أنه يصعب بشكل خاص تحديد أغذية بعينها تسبب السرطان . ومع ذلك فإن بعض الدراسات الحديثة أثبتت أن الطهي عند درجات مرتفعة يؤثر على مكونات الغذاء . مثل: البروتين ، والدهون ؛ حيث يؤدي إلى إنتاج أنواع عديدة من المواد المسرطنة من أهمها الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة . تنتج هذه المركبات المسرطنة في الغذاء بعد معاملات الشي للحوم والتحمير والقلي بالزيوت ، والتي يختلف مستوى التعرض لها بين الأفراد تبعاً لعاداتهم الغذائية ، واختلاف معاملات الطهي.

تظهر مركبات الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة واللون البني على سطح الطعام خاصة اللحوم عند التحمير ، نتيجة تفاعل مجموعة الأمين في الأحماض مع مجموعة الكربونيل الموجودة في السكر الأحادي ، وخاصة الجلوكوز ؛ لتعطي معقدات البيريدينات الميثيلية والبيرازينات ، والتي بدورها تتفاعل مع المجاميع الالدهيدية والكرياتين عند درجات حرارة أكثر من ١٥٠°م لتعطي معقد الإيمدازو **(Imidazo)** الذي يمثل نواة التركيب الأساسية لكل الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة . علماً أن السكريات الأحادية (خاصة الجلوكوز) والأحماض الأمينية الحرة والكرياتين كلها مواد تذوب في الماء وتتواجد في اللحوم بنسب عالية.

تلعب بعض العوامل دوراً رئيساً ومؤثراً في تكوين الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة في الغذاء مثل:

١- درجة حرارة الطهي التي تساعد على زيادة تراكيز الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة ، كلما ارتفعت درجة الحرارة من ١٥٠- ٢٠٠°م ، وتكون الزيادة في تراكيز الأمينات بمعدلات مختلفة مابين ١٠ إلى ١٠٠ ضعف .

٢- الطهي بطريقة الشي التي تساعد على زيادة احتمالية الإصابة بسرطان القولون والمعدة ، كما أن الطهي بطريقة القلي له علاقة مباشرة بالإصابة بسرطان الرئة ، إلا أن شواء اللحم بطريقة المقلاة يعد الأعلى خطراً بالإصابة بالسرطان.

٣- تعد مدة الطهي أحد العوامل التي تعمل على رفع معدلات تكوين الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة إلى الضعف ، وتزداد قدرتها في أحداث الطفرات إلى الضعف في العشر دقائق الأولى من الطهي .

٤- يلعب الكرياتين والكرياتينين في الغذاء دوراً مؤثراً في تكوين الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة أثناء الطهي ، حيث تتحد حلقة الإميدازو الناتجة من الكرياتينين والكينولينز أو الكينوا وكساليز لتكوين الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة.

٥- يمثل المحتوى للأطعمة أحد العوامل الرئيسة في رفع معدلات الأمينات المتكونة، فكلما زاد الفاقد المائي في وزن الطعام المطهي كلما زاد معدل تكون الأمينات في الغذاء.

٦- تزداد تراكيز الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة الناتجة عن طهي الأطعمة في اللحوم الحمراء ، وتقل في اللحوم البيضاء والأسماك ، وأكدت الدراسات أن بعض مضادات الأكسدة طبيعية المصدر -مثل الخضروات والفواكة - تلعب دوراً هاماً في تثبيط الطفرات السرطانية التي يمكن أن تحدثها المركبات الأمينية ذات الحلقات غير المتجانسة ، ومن أمثلة ذلك يعمل فول الصويا على خفض تركيزات الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة في الأسماك ، كما أن المركبات عديدة الفينول التي توجد في

الشاي وزيت الزيتون تعمل على تثبيط تكون الحلقات الأمينية غير المتجانسة ، كما تعمل التوابل على خفض معدل تكون الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة عند معالجة اللحم بصلصات الباربكيو والترياكي والثوم والكركم ، حيث تصل معدلات التخفيض إلى ٨٠٪ عند المعالجة بالكركومين.

انطلاقاً من دور **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** في التصدي لمشاكل المجتمع التي يدخل موضوع الغذاء الصحي من ضمنها : فقد قامت لحل تلك المشكلة بدعمها لمشروع البحث : **أ ط (١٣ – ١٢٠)** لطالبة الماجستير **هبه عباس سندي** من جامعة الملك عبدالعزيز ، بعنوان (**أثر بعض الإضافات الغذائية على تكون المركبات الأمينية المسرطنة في بعض الأطعمة الشائعة الاستهلاك في المملكة العربية السعودية**) ، وذلك لكشف المزيد من النتائج والمعلومات المتعلقة بتأثير المضافات الغذائية ، في الحد من تكوين المركبات الأمينية في الغذاء، وبالتالي تقليل خطر الإصابة بالسرطان.

● أهداف الرسالة

تمثلت أهداف الرسالة في التالي:

١– معرفة تأثير بعض معاملات الطهي التقليدية على تكون الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة في بعض أصناف اللحوم الشائعة الاستهلاك في المملكة.

٢– التعرف على كمية الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة الموجودة في بعض أصناف اللحوم الشائعة في المملكة.

٣– قياس مستوى النشاط المطفر والمسرطن للأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة في بعض أصناف اللحوم الشائعة الاستهلاك في الأسواق السعودية.

٤– معرفة مدى تأثير الإضافات الطبيعية في وجود أو عدم وجود زيت الزيتون في الحد من تكون الأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة ، والنشاط المطفر والمسرطن لها في هذه الأطعمة.

٥– معرفة تأثير دمج بعض الإضافات الطبيعية والغذائية على النشاط المضاد للأكسدة في تتبيل أصناف اللحوم المختلفة، ونسبة ظهور التأثير المطفر والمسرطن للأمينات ذات الحلقات غير المتجانسة.

٦– معرفة مدى تقبل المستهلكين للحوم المطهية باستعمال الإضافات الطبيعية والغذائية المقترحة.

● خطوات الدراسة

تم استخدام أجهزة متنوعة لتحضير عينات الدراسة منها :

١– جهاز الطرد المركزي المزود بنظام التبريد .

٢– جهاز قياس الرقم الهيدروجيني .

٣– جهاز التحليل الكروماتوجرافي عالي الأداء **(HPLC)** لقياس تراكيز المركبات الأمينية ذات الحلقات غير المتجانسة .

٤– جهاز الأسبكتروفوتوميتر **(Spectrophotometer)** لقياس شدة اللون وقياس النشاط المضاد للأكسدة.

٥– جهاز أيميز لقياس التأثير المطفر والمسرطن للمركبات الأمينية ذات الحلقات غير المتجانسة.

● نتائج الدراسة

أظهرت نتائج الدراسة مايلي:

١– ارتفاع محتوى البروتين والرطوبة في مجموعة اللحوم حسب الترتيب التالي: الدجاج ، اللحم البقري ، الكبدة. أما محتوى الدهون والكربوهيدرات والرماد فإنها ارتفعت حسب الترتيب التالي: الكبدة ، اللحم البقري ، الدجاج.

٢– أدى إضافة الشاي الأخضر والروزماري وبالعكس، إلى زيادة ارتفاع النشاط المضاد للأكسدة .

٣– أظهرت الدراسة أن إضافة الشاى الأخضر والروزماري في وجود أو عدم وجود زيت الزيتون لايؤدي لخفض النشاط المطفر للعينات الضابطة للدجاج المشوي وشاورما اللحم عند جميع التركيزات ، في حين أن إضافة نسبة تركيز ٢,٥٪ من الشاى الأخضر في وجود أو عدم وجود زيت الزيتون ؛ قد أدى لخفض النشاط المطفر لعينات الكبدة بصورة ملحوظة.

٤– انخفض النشاط المطفر لعينات الكبدة عند إضافة نسبة تركيز ١٥٪ من الروزماري والشاي الأخضر في وجود أوعدم وجود زيت الزيتون .

٥– أدى إضافة الشاى الأخضر والروزماري إلى عينات الكبدة والدجاج المشوي وشاورما اللحم إلى تناقص درجات التقييم الحسي التذوقي ، بزيادة تركيز الإضافات مقارنة بالعينة الضابطة ، مع عدم الوصول إلى حد الرفض عند تركيز ٢,٥٪ للشاي الأخضر وتركيز ٢٪ للروزماري.

● توصيات الدراسة

١– ضرورة الاهتمام بمزيد من الدراسات البحثية في مجال الإضافات الغذائية والطبيعية في أنواع أخرى من الأطعمة ، واقتراح إضافة الشاي الأخضر والروزماري بنسبة تركيز ٢,٥ و ٢٪ على التوالي للحوم ، مع تغيير معاملات الطهي المستخدمة واستبدالها بالسلق والطهي بالميكروويف.

٢– ضرورة عدم تناول جلد الدجاج المقلي أو المشوى ، والحث على تتبيل اللحوم بمختلف أنواعها قبل عملية الطهي بالشاي الأخضر والروزماري.

٣– عدم طهي الكبدة أو لحم الشاورما او الدجاج لفترات زمنية طويلة ، وتحت درجة حرارة عالية بغرض الوصول إلى مرحلة النضج التام ، والاكتفاء بالطهي المتوسط النضج.



من وظائف الكبد

تحتاج جميع الحيوانات إلى إبقاء نسب المواد داخل أجسامها عند مستويات آمنة، ويدعى هذا بالإتزان الداخلي. يتطلب الاتزان الداخلي تنظيم عمليات تزويد الدم بالمواد مثل الأكسجين والجلوكوز والتخلص من الفضلات.

يتم التخلص من الفضلات بعدة طرق، فمثلاً يتخلص الجسم من ثاني اكسيد الكربون عن طريق الرئتين، والعرق والأملاح الزائدة عن طريق الجلد. أما الكبد فيقوم بالتخلص من عدة فضلات، منها أنه يتخلص من البروتينات الزائدة عن حاجة الجسم بتحليلها إلى بولينا، وهي فضلات تذهب إلى الكليتين لتطرد خارج الجسم مع البول، كما يتخلص الكبد من السموم في الجسم مثل الكحول والادوية، وفوق أكسيد الهيدروجين، وهذا هو السبب في تناول الادوية على فترات منتظمة، لأن على الكبد أن تتخلص منها باستمرار.

تحتوي الكبد على مئات الانزيمات التي تساعدها في إنجاز مهامها المختلفة، من تلك الإنزيمات إنزيم الكاتاليز الذي يقوم بتحليل فوق أكسيد الهيدروجين – تفرزه العديد من خلايا الجسم كفضلات – إلى ماء وأكسجين

فلذات اكبادنا:

يسعدنا أن نقدم لكم في هذا العدد تجربة توضح عمل إنزيم الكاتاليز.

● الأدوات

وعاءان من الزجاج، محلول مخفف من فوق أكسيد الهيدروجين، قطعة كبد نيئة

● خطوات العمل

١– ضع في كلا الاناثين كمية من فوق أكسيد الهدروجين، ماذا تشاهد؟

٢– ضع في أحد الإنائين قطعة الكبد النيئة، ماذا تشاهد؟

● المشاهدة

١– نشاهد في الحالة الأولى تصاعد فقاعات أكسجين خفيفة.

٢– نشاهد في الحالة الثانية – إذا كان أنزيم الكاتاليز موجوداً في الكبد – تصاعد فقاعات أكسجين بشكل أكبر وأسرع.

كأس يحتوي على
كبد وفوق
أكسيد الكربون

● شكل (١)

● الاستنتاج

نستنتج من التجربة أن وجود أنزيم الكاتاليز في الكبد عمل على تحليل فوق أكسيد الهيدروجين إلى أكسجين وماء، مما أدى إلى تصاعد فقاعات غازية.

ملاحظة:

قد تحتوي بعض النبات مثل البطاطا والكرفس على إنزيم الكاتاليز، وبالتالي يمكن استخدامهما في هذه التجربة بدلاً من الكبد.

تحذير هام:

لا تجعل فوق أكسيد الهيدروجين يلامس جلدك أو عينيك حتى لا يسبب ضرر لهما.

المصدر
مدخل إلى علم الأحياء (٤٢)
سلسلة أوسبورن
المؤسسة العربية للدراسات والنشر

لقاح الإيدز يعوق المناعه عند الفئران

أُجريت تجربة سريرية في افريقيا على ٩١ متطوعاً تم حقنهم بلقاح (Adeno-Associated Virus-AAV) طُوِّر بواسطة مبادرة لقاحات الإيدز العالمية (IAVI)وبعد شهرين من هذه التجربة : تم اتخاذ قرار بعدم إجراء المزيد من التجارب على البشر باستخدام هذا اللقاح (AAV) حيث انه اظهر استجابة متواضعة لجهاز المناعة لدى المتطوعين .

ويذكر هيلدغاند إرتل (Hildgund Ertil)ـ من معهد ويستار (Wistar institute) فيلادلفيا، الولايات المتحدةـ انه لابد من التمهل قليلاً قبل إجراء الاختبارات البشرية للقاح(AAV) والذي يقوم بتوجيه جهاز المناعة للتعرف على فيروس (HIV)، ومن ثم الهجوم عليه . ويضيف إرتل أنه بدون اللجوء للدراسات ماقبل السريرية الإضافية ؛ لا يمكن استخدام هذا اللقاح مع البشر .

وقد أظهرت دراسة إرتل على الفئران المحقونة بلقاح (AAV)، أنه تم حث مجموعة من خلايا (تي) المناعية (T-Cells)؛ للتعرف على أشكال الاجسام المعدية (Infections organism)، ثم القضاء عليها، حيث تكاثرت خلايا (تي) المناعية وهجمت على فيروس (HIV)؛ ولكنها استُنفذت بسبب أنها أفرزت القليل من المواد الكيميائية المنشطة للمناعة تدعى (Cytokines)، وبالتالي فشلت الخلايا في التكاثر عندما تعرضت لاجزاء من فيروس (HIV)والتي كان من المفترض انها تعرفت وقضت عليها . وقد استنتج إرتل ان لقاح (AAV) استثار خلايا (تي) المناعية استثارة عالية؛ مما أدى إلى استنفاذها .

وبالرغم من تأييد انثوني فاوسي (Anthony Fauci) ـ مدير المعهد الوطني للامراض المعدية والحساسية (NIAID) في بيثيسدا . ميريلاند الولايات المتحدة – لاستنتاج العالم إرتل .إلا انه يحذر من إجراء هذه التجربة على البشر .

وتذكر بات فاست (Pat Fast)ـ مديرة الشؤون الطبية لمنظمة(IAVI) ـ أن الفئران في تجربة إرتل تم حقنها بجرعة عالية من اللقاح، وأضافت أن تأثير التجربة على البشر تبقى غير واضحة النتائج . وتضيف أيضاً انه في تجربة أجريت على القرود –غير منشورة – لم يظهر اي ضعف على خلايا (تي) المناعية للقرود .

المصدر :–

http : www.sciencenews.org/ articals/20071124/fob5.asp

تلوث الرُضّع بمركب البيركلوريت

أشارت دراسة حديثة: أن المضخة الجزيئية (Molecular Pump) المسؤولة عن نقل اليود داخل الجسم، يمكنها تركيز مركب البيركلوريت (Perchlorate) في بعض الأمهات المرضعات؛ مما يشكل خطورة على الأطفال. وهناك جدل بين العلماء ـ خلال العقد الماضي ـ حول الآثار الصحية لمركب البيركلوريت الذي يتسرب إلى المياه الجوفية من جراء الأنشطة الخاصة بصناعة المتفجرات، حيث لوحظ تلوث مياه الشرب بهذه المادة في بعض الولايات الأمريكية. ومنذ ذلك الحين ازداد اهتمام العلماء وصنّاع القرار بتلوث المياه بهذا المركب، في مسعى لمعرفة الحدود الآمنة لتركيزه في مياه الشرب للإنسان.

وبسبب أن العلماء يعلمون أن نقص اليود مضر صحياً الرّضّع حديثي الولادة: فإن الدراسة الجديدة قد أوضحت: كيفية إعاقة البيركلوريت لانسياب اليود خلال بعض أعضاء الجسم، مثل: المعدة، والغدة الدرقية، والغدد اللبنية، والغدد اللعابية، والتي تتم من خلال تأثيرها السلبي على المضخة الجزيئية (Moleulor Pump) الخاصة بزيادة تركيز اليود في الاعضاء المذكورة إلى أكثر من ٤٠ مرة مقارنة بتركيزه في الدم. يطلق على هذه المضخة اسم مضخة الصوديوم /يود (Na+/I- Symporter- NIS)، وهي عبارة عن: غشاء خلوي يقوم ـ بالتوازي ـ بنقل ذرتي صوديوم موجبة الشحنة، وذرة يود سالبة الشحنة؛ مما يشكّل فرق جهد موجب الشحنة على سطح الغشاء.

قامت نانسي كاراسكو (Nancy Carrasco) من كلية آينشتاين للطب في نيويورك ومجموعتها، بتعريض مضخة الـ (NIS) لمركب البيركلوريت واليود، فكانت النتيجة عدم وجود فرق جهد على سطح الغشاء، كما كان سابقاً؛ مما قد يشير إلى أن البيركلوريت منع انسياب اليود خلال الغشاء.

وبدلاً من ذلك لاحظت كاراسكو انسياب البيركلوريت خلال الغشاء، ولكن عند إزالته أو نفاذه من المضخة عاود اليود انسيابه كما كان سابقاً. وتُعلّق كاراسكو على ذلك فتقول: إن وجود البيركلوريت يمنع ضخ اليود، وأنه بعد نفاذ البيركلوريت يتواصل ضخ اليود. وتكتسب هذه الملاحظة أهمية كبرى بالنسبة للمرضعات حيث أن البيركلوريت إضافة إلى أنها تمنع وصول اليود للرضيع، فإنها تلوث الحليب؛ ولذا فإن جسم الرضيع يكون عرضة لنقص اليود.

من جانب آخر أشارت دراسة اخرى باستخدام بيركلوريت مُشع أن مضخة الـ (NIS) تقوم بضخ ذرة بيركلوريت سالبة الشحنة، مقابل ذرة صوديوم واحدة موجبة الشحنة ـ بدلاً من ذرتين في حالة اليود ـ وبذلك لا يوجد فرق جهد على سطح الغشاء الخلوي.

ويعلق بورنيندو داقبتا (Purnendu Dasgupta) من جامعة تكساس ـ أول من اكتشف وجود البيركلوريت في حليب الام عام ٢٠٠٥م ـ أن وجود تركيز عالي من البيركلوريت في حليب الام يدعو إلى ضرورة زيادة جرعة اليود التي تحتاجها الحامل؛ حتى تتفادى المخاطر الناجمة من زيادة تركيز البيركلوريت التي تدخل من خلال الأشربة والأطعمة دون أن تدري.

المصدر:–

hrrp://www.sciencenews. org/ articles/20061208/fob6.asp

استئصال الزائده الدوديه عبر الفم

أنجز فريق الجرّاحين بالمركز الطبي في جامعة كاليفورنيا بسان دييغو أول عملية جراحية غير مسبوقة لاستئصال الزائدة الدودية الملتهبة عبر الفم، وذلك بعد اختبار تقنيات عديدة مركّزة على المرضى بهدف تلافي العيوب الناتجة عن سلبيات العملية الجراحية التقليدية لاستئصال الزائدة الدودية، والتي تتمثل في : كثرة الفتحات الجراحية (incisions) والآلام الشديدة والتشافي البطيء ، إضافة إلى احتمال حدوث الفتوق (hernias) بعد العملية الجراحية .

أجريت العملية الجراحية في ١٢ مارس ٢٠٠٨ م على مريض عمره ٤٢ سنة، وذلك من قبل فريق الجراحين بالمركز، والذي يرأسه كلا من مارك تالاميني (Mark Talamini) رئيس الجمعية الامريكية لجراحة مناظير الجهاز الهضمي ، وسانتياغو هورغان (Santiago Horgan) مدير المركز الجراحي الطبي بجامعة كاليفورنيا.

استخدم هورغان وتالاميني نظام الجراحة بالمنظار للجهاز الهضمي (EndoSurgical-Operating system-EOS) عبر تجويف طبيعي في الجسم (Natural orifice)–الفم– حيث قاموا بتمرير أدوات جراحية خاصة مع كاميرا صغيرة عبر فم المريض بحيث تصل إلى المعدة التي يتم عمل فتحة جراحية في جدارها ؛ لمتابعة تمرير الأدوات الجراحية إلى الزائدة الدودية الملتهبة تمهيداً لاستئصالها .

المصدر :–

www.sciencedaily.com/releases/ 2008/03/080317093904.htm.asp



مع القـــراء

قراءنا الأعزاء:

يسر القائمون على المجلة أن يرحبوا بالقراء الكرام، ويتواصلوا معهم، واضعين نصب أعينهم خدمة القارىء العربي في أي مكان كهدف سام يصبون إلى تحقيقه. كما يسرهم أن ينوهوا بأن أسرة المجلة لا تهمل أية رسالة تصل إليهم، وتأخذ بكل ما فيها من آراء واقتراحات أو نقد بناء يهدف إلى تطوير المجلة والوصول بها إلى مستوى يرضي طموحات الجميع، ولكن المساحة المخصصة للرد على رسائل واستفسارات القراء الكرام وطلباتهم تحول دون الإجابة عليها من خلال هذه الصفحة، ولكننا نحاول الرد عليها ما أمكن عن طريق البريد.

● **الأخ الكريم/ عبدالله الطاهر. الهفوف**

وصلت رسالتك ،ونشكرك على ما ورد فيها من عبارات الثناء، أما بخصوص عتبك علينا بأننا لم نرد على رسائلك السابقة فيسعدنا أن نفيدك بأننا لا نهمل أي رسالة ترد إلينا، ونحاول الإجابة عليها بالطريقة المناسبة.

● **الأخ الكريم /حامد محمود متولي. مصر**

سعدنا بما حوته رسالتك من عبارات الثناء على المجلة والقائمين عليها، كما يسعدنا إدراج اسمك في قائمة من ترسل إليهم المجلة.

● **الأخت الفاضلة /شريهان محمود النمر. الأردن**

سعدنا برسالتك، وسوف تصلك المجلة بإذن الله على عنوانك الجديد، ونحن نشكرك على إشعارنا بعنوانك الجديد حتى لا تعاد إلينا المجلة من قبل البريد، فنضطر إلى حذف اسمك من قائمة الاهداءات.

● **الأخ الكريم/ ذكوان نور الدين. الجزائر**

سعدنا برسالتك وسرنا استمرارية وصولها إليك، وهذا هدف نسعى لتحقيقه، فالقارىء العربي هو وجهتنا في أي مكان من العالم، وسنحافظ على استمرارية وصولها إليك بكل ما نستطيع، ولنا رجاء إذا تغير عنوانك أن تشعرنا بذلك في الحال حتى لا نضطر إلى حذف اسمك من قائمة الاهداءات.

● **الأخ الكريم/ علي عبده صالح. اليمن**

لقد تم إدراج اسمك في قائمة الإهداءآت، أما بخصوص استفسارك عن الأعداد المتعلقة بموضوع الجيولوجيا فسيتم بإذن الله تزويدك بها في القريب العاجل على عنوانك الموضح في رسالتك.

● **الأخ الكريم / صلاح الدين البيانوني. الأمارات العربية**

وصلتنا رسالتك ونشكرك على ثنائك العاطر على المجلة وما تحتويه من موضوعات علمية، ويسعدنا أن ندرج اسمك في قائمة قراء المجلة الذين ترسل إليهم باستمرار، فمرحباً بك.

● **الأخ الكريم / علي صلاح كرار. السودان**

شكراً على ما ورد في رسالتك من عبارات الثناء، وسنحاول إدراج اسمك في قائمة الإنتظار آملين أن لا يطول انتظارك، أما الطلبات الأخرى التي ضمنتها رسالتك فيؤسفنا عدم تحقيقها، لعدم توفرها لدينا.

● **الأخ الكريم/ علي محي الدين سباهي. سوريا**

استلمنا مقالتك المعنونة " التربة المالحة وأثرها على نمو النباتات " ولكن يؤسفنا عدم نشرها لعدم توافقها مع منهاج النشر، آملين تكرار المشاركة في المرات القادمة مع مراعاة منهاج النشر الموضح على بطن الغلاف الأمامي، مع شكرنا وتقديرنا للجهد المبذول في إعداده.

● **الأخت الفاضلة/ سارة محمد علي. المدينة المنورة**

بكل سرور تلقينا رسالتك وفهمنا محتواها، ويسعدنا أن نتلقى مشاركاتك، إذا التزمت بمنهاج النشر الموضح على بطن الغلاف الأمامي، وكانت في موضوع العدد المقبل الذي ينوه عنه دائماً في بطن الغلاف الخلفي.

● **الأخ الكريم/ محمد الشامي. الرياض**

نشكرك على رسالتك المطولة والتي تحمل عبارات الثناء على المجلة والقائمين عليها، أما بخصوص اقتراحاتك التي ذكرتها في ثنايا رسالتك فسوف نعرضها على هيئة التحرير ونرجو أن يؤخذ بها، كما يسعدنا استمرارية تواصلك معنا، ولك منا الشكر والتقدير.

● **الأخ الكريم/ راضي محمد الشريف. الجزائر**

نأمل يا أخ راضي أن تكون راض عنا، وغير غاضب بسبب تأخر وصول المجلة إليك، ونعدك بإذن الله تعالى أن تكون دائماً راض عنا، وستصل إليك المجلة بإذن الله على عنوانك الموضح في رسالتك.

● **الأخت الفاضلة/ بثينة عبدالله. قطر**

يسعدنا تلبية طلبك بإدراج اسمك في قائمة الإهداءات، ونشكرك على عبارات الثناء التي حملتها رسالتك.

● **الأخت الفاضلة أمينة محمود السراج/ المدينة المنورة**

وصلتنا رسالتك ونشكرك على عبارات المديح والثناء على المجلة، ويسعدنا أن ندرج اسمك في قائمة من ترسل لهم المجلة، آملين أن تصلك باستمرار، كما نأمل إفادتنا في حالة عدم الوصول، ولك منا الشكر والتقدير.

● **الأخ الكريم / عماد أحمد عفيفي. مصر**

تلقينا رسالتك ونشكرك على ما تحمله من عبارات الثناء على المجلة، وما تحتويه من معلومات، ويسعدنا نشر مقالك الذي أشرت إليه في رسالتك حال وصوله إلينا في حال توافقه مع منهاج النشر، وموافقة هيئة التحرير على ذلك، كما يسعدنا إدراج اسمك في قائمة من ترسل إليهم المجلة.



تهنئة
بمناسبة عيد الأضحى المبارك
١٤٢٨هـ
كل عام وأنتم بخير

الأعداد الصادرة عن مجلة العلوم والتقنية لعام ١٤٢٨م

بداية العام الثاني و العشرون لمجلة العلوم والتقنية

محتويات العدد ٨١



- مركز تقنية الأقمار الاصطناعية.
- الاقمار العسكرية.
- أقمار الاتصالات.
- أقمار الطقس.
- المراصد الفضائية الفلكية.
- أقمار الهواة.
- أقمار البحث والانقاذ.
- الاقمار السعودية.

محتويات العدد ٨٢

- المبادرة السعودية لتقنية النانو.
- تطبيقات التقنية متناهية الصغر.
- الحبيبات النانوية.
- أنابيب الكربون النانوية.
- النظم الإلكتروميكانيكية الدقيقة.
- بلورات ثاني أكسيد التيتانيوم.
- تطبيقات تقنية النانو في التشخيص الطبي.

محتويات العددان ٨٣ و ٨٤



- المركز الوطني للتقنية متناهية الصغر.
- مجاهر مختبر النانو.
- تطبيقات النانو في المياه .
- مرشحات المياه.
- المحفزات النانوية في الصناعات
- البتروكيميائية.
- تقنية النانو لتحسين جودة الخرسانة.
- تطبيقات تقنية النانو في العزل الحراري.
- الإلكترونيات المطبوعة.
- تطبيقات النانو في العلاج.

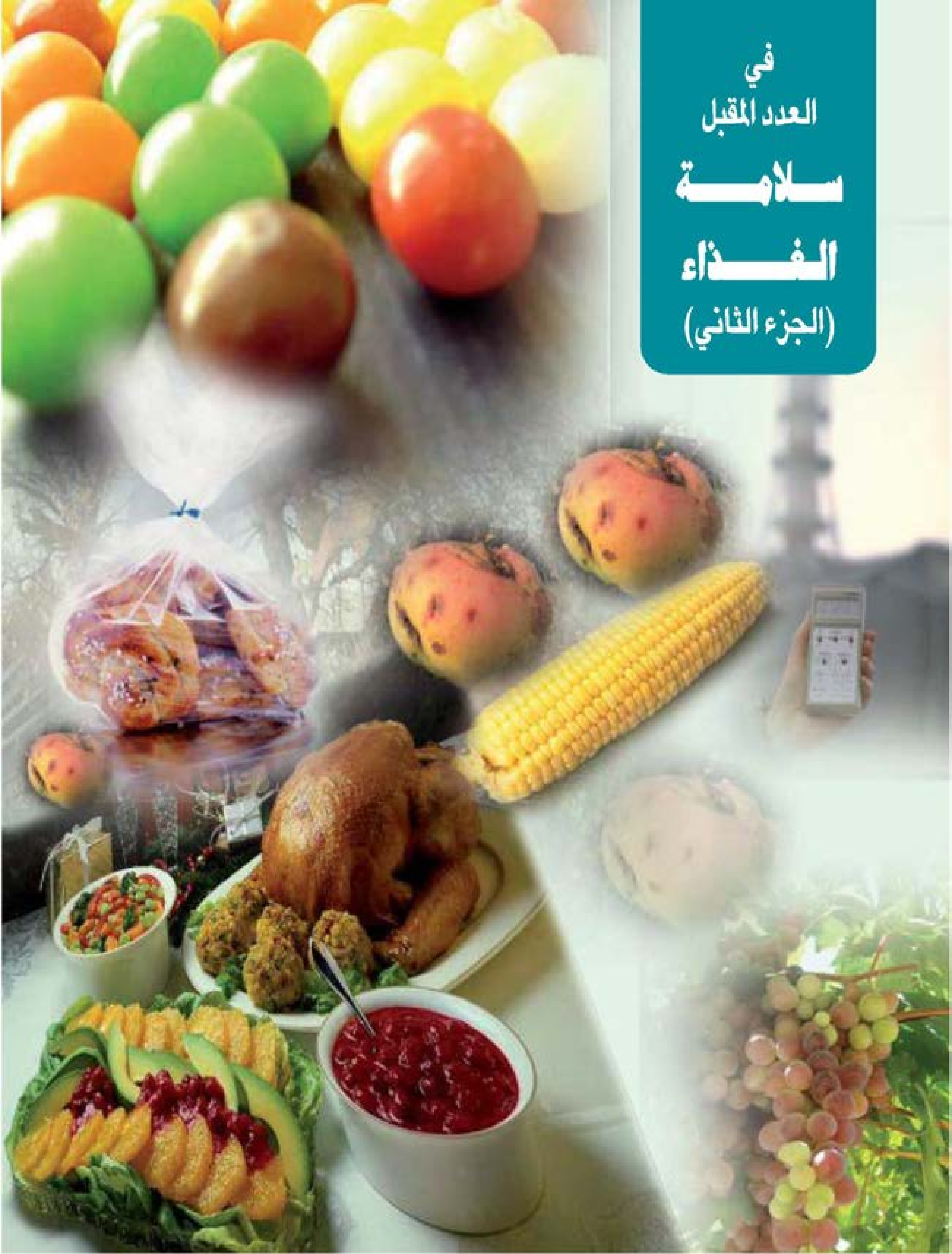
محتويات العددان ٨٣ و ٨٤

- تقنية النانو وصناعة الطاقة.
- خلايا الوقود وتقنية النانو .
- أساليب التصنيع الدقيق.
- اقتصاديات تقنية النانو.
- تقنية النانو في الإلكترونيات والضوئيات.
- تقنية النانو في التطبيقات العسكرية.



مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية   الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ - الرياض ١١٤٤٢   ت: ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ٤٨٨٣٤٤٤/٣٣٤٣   فاكس: ٤٨١٣٣٧٩


في
العدد المقبل
سلامة
الغذاء
(الجزء الثاني)


الأفلاتوكسين في الأغذية والأعلاف الحيوانية (ص ٣٩)
مطابع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية